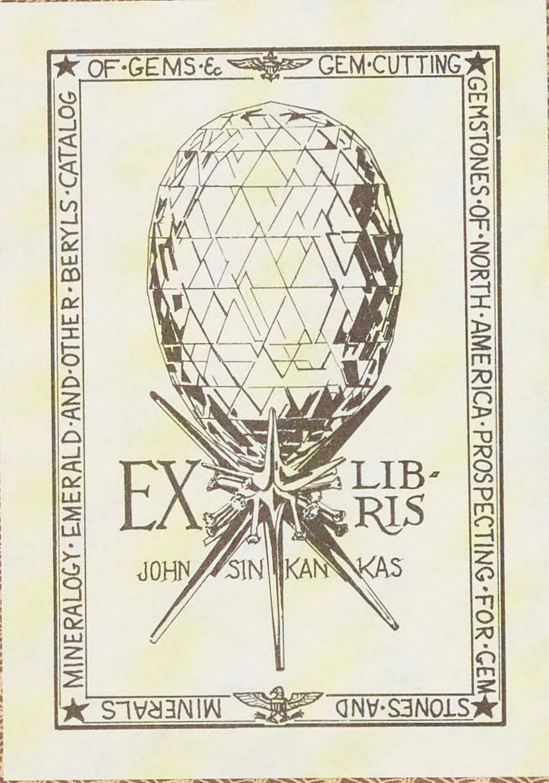

MINERALOGY·EMERALD·AND·OTHER·BERYLS·CATALOG
OF·GEMS·&c
GEM·CUTTING
GEMSTONES·OF·NORTH·AMERICA·PROSPECTING·FOR·GEM
STONES·AND
MINERALS
EX LIB-RIS
JOHN SIN KAN KAS

100P
$2.55
Cat
2550100

MANUAL COMPLETO

DEL

DIAMANTISTA Y DEL PLATERO

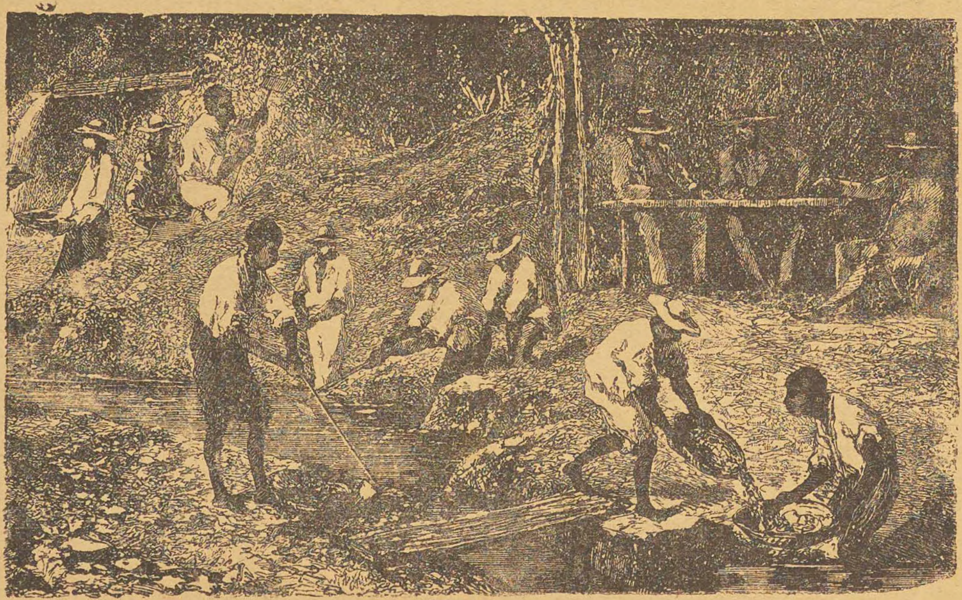


Figura 1.ª—Primer lavado de las arenas diamantíferas en el Brasil.

K. SCHWALK Y L. DIEULAFAIT

MANUAL COMPLETO del Diamantista Y DEL PLATERO

PIEDRAS PRECIOSAS, ESMALTE, BISUTERIA,
METALES, PIEDRAS FINAS É IMITADAS,
SU ALEACIÓN, SOLDADURA Y DEMÁS PROCEDIMIENTOS
RELATIVOS Á ESTAS ARTES

OBRA ADORNADA CON 80 GRABADOS

NUEVA EDICION MUY AUMENTADA

BARCELONA
MANUEL SAURI, EDITOR
Plaza Nueva, 5 y principales Librerías
1900

Es propiedad del editor.—Queda hecho el depósito que marca la ley.

Establecimiento tipo-litográfico de José Cunill y Sala.—Cortes, 212

INTRODUCCION

El arte suntuario de la joyería, ó en sentido más lato *orfebrería*, se remonta á los primeros tiempos de la historia: los egipcios, los hebreos, los griegos, los romanos, y ántes que todos, los fenicios, con su genio explotador, dieron ya gran valía á los productos de un ramo que despertando concupiscencias ignoradas, y creando, por decirlo así, nuevas pasiones y deseos, halagó desde su orígen el buen gusto, si no la vanidad de todos, poniendo á contribucion á los pudientes y en tortura á los desheredados de la fortuna. Pero hasta los tiempos modernos no ha tomado el gran desarrollo estético que hace de la orfebrería una rama de las bellas artes.

Ahora que todas las profesiones son libres, cualquiera puede ser joyero ó maestro de orfebrería, como sastre ó maestro de obra prima: anteriormente nadie podía ejercer esta brillante profesión sin ganar primero un título, que sólo se expedía en méritos de una instrucción muy complexa y de un concepto de probidad sin tacha. En Francia y en otros países, donde el gre-

mio formaba una ilustre corporacion hasta con su escudo heráldico, la orfebrería era una carrera científica, pues nada ménos requería que ocho años de teórica y algunos más de práctica bajo la dirección y escuela de un maestro titular acreditado.

Hoy el título de aptitud no es la autorización del Real despacho.

De todos modos, para sobresalir en un arte que abraza competencias de otros varios, es preciso saber dibujar y modelar perfectamente, así como los principios de la perspectiva y de la arquitectura para poder dar á las obras sus regulares proporciones, elegir formas de buen gusto y evitar exornaciones supérfluas; tener conocimientos de física y de química; conocer los metales y piedras preciosas con todas sus preparaciones y procedimientos.

A auxiliar á los que con más ó ménos pretensiones se dediquen á este arte dándoles fórmulas técnicas para todas sus operaciones, tiende el presente tratado manual, que en breves y claras explicaciones reune cuanto de esencial se ha dicho en grandes y diferentes volúmenes.

A la luz de estas nociones, útiles á toda persona curiosa, pero necesarias á los diamantistas y plateros que quieran profesar su arte, desaparecerán también errores y supersticiones ridículas que sobre piedras preciosas sentaban como verdades los autores de los tratados antiguos. Las piedras preciosas no tienen más virtud curativa ni amorosa que las piedras despreciables: son puramente un artículo de adorno, de esplendor, de lujo; y, contra la opinión de Plinio y otros naturalistas antiguos, el diamante, rey de todas esas fascinaciones fastuosas, no es más que un combustible, que arde sin dejar resíduo. ¡Ved en lo que para esa gran vanidad humana!

Pero esa vanidad es un género poderosísimo de comercio, la mercancía más preciosa, como la forma más espléndida del

lujo, y bajo este concepto bien merece estudiarse para ver de explotarlo con más honra y provecho.

La parte que trata de las piedras falsas es una de las más curiosas y útiles del presente libro.

Hemos añadido un capítulo en que se exponen los métodos adoptados por los modernos sabios para la reproduccion de la mayor parte de las piedras preciosas, métodos que han producido muy buenos resultados, y que hasta ahora han sido patrimonio de las publicaciones científicas y de las técnicas.

Los grabados que van intercalados en el texto son reproducciones exactas de los objetos á que se refieren.

Si nuestro humilde trabajo es aceptable en concepto de las personas competentes, habremos conseguido el objeto que en él nos proponemos.

MANUAL DEL DIAMANTISTA Y DEL PLATERO

PRIMERA PARTE

PIEDRAS PRECIOSAS

OJEADA GENERAL

Denomínanse *piedras preciosas* todas las sustancias minerales que, por su brillo, por su dureza, su color, su rareza, etc., han llamado en todos tiempos la atencion de los hombres.

Al contemplar la prodigiosa riqueza de la Naturaleza, parece que el número de piedras preciosas deberia ser limitado; sin embargo no sucede así. Haremos notar, con todo, que es imposible trazar un límite preciso entre las *piedras preciosas* más comunes y las *piedras ordinarias*. Hé aquí un caso particular de la gran ley formulada hace más de un siglo por el ilustre Linneo: *Natura non facit saltus*. (La Naturaleza procede ordenadamente).

Todas las piedras preciosas son trasparentes ó á lo ménos traslúcidas, de cuya observacion podemos deducir que su materia constitutiva debe ser homogénea en cada una de ellas, si

bien cuéntanse muchas variaciones segun las especies. Esta homogeneidad, como se comprenderá, no podia obtenerse por la mezcla al estado sólido de los diversos elementos, sea cual fuese el estado de pulverizacion en que se empleasen, sino que es de absoluta necesidad que hayan sido gaseosos ó líquidos. Para alcanzarlo posee la Naturaleza infinitos medios que, sin embargo, pueden reducirse á tres procedimientos generales, á saber:

1.° Fusion directa de la sustancia por sólo la accion del calórico.

2.° Disolucion de las sustancias con ayuda de otras sustancias extrañas sea en frio ó en calórico.

3.° Reunion en estado de vapores de las sustancias destinadas á trasformarse en elementos de la piedra.

De suerte que, bajo el punto de vista de la formacion, las piedras preciosas se dividen naturalmente en dos clases.

Comprende la primera, las piedras producidas por fusion directa, por cristalizacion en un exceso de su sustancia fundida, por la volatilizacion de sus elementos, en una palabra, *por la intervencion directa del calor*.

La segunda abraza las piedras producto de una disolucion en la que el agua es uno de los elementos constitutivos.

De ahí resulta que las sustancias precedentes se hallan, unas en los puntos de la tierra que han experimentado una temperatura elevada, otras en los parajes que nunca han experimentado dicha temperatura, ó, lo que para el caso presente viene á ser lo mismo, en terrenos completamente enfriados en la época que procuraron al agua los elementos de las piedras que nos ocupan.

¿Y pueden distinguirse las porciones de nuestro planeta que han experimentado la accion del fuego de las que nó? Sí, por cierto.

Considerando las sustancias que constituyen la parte sólida del globo que habitamos, en el acto se notan dos grandes divisiones: la *tierra* en el sentido agrícola de la palabra, y las *piedras*, estén ó no separadas ó en estado de rocas contínuas. Por otra parte, el más pequeño exámen demuestra que dicha

tierra está formada, en gran parte, de piedras muy diminutas, y no se necesita mucho para darse cuenta, lo cual es muy cierto, de que dicha tierra y las piedras tienen el mismo orígen.

Si con el pensamiento se extrae de la superficie del suelo la *tierra* cuyo espesor es, por otra parte, muy tenue, se verá que la parte sólida de nuestro globo se compone exclusivamente de *rocas,* adoptando este nombre en el sentido vulgar.

Tales rocas divídense en dos grandes clases. Unas han sido producidas al estado de materias fundidas, como las lavas de los volcanes modernos, miéntras que las otras fueron formadas por los mares, los rios y los lagos de las épocas antiguas, de idéntica manera que las aguas del período presente efectúan los depósitos. Las primeras llámanse *rocas ígneas (ignis,* fuego), y las segundas *rocas sedimentarias.*

Segun su sistema de formación, fácilmente se distinguen estas clases de rocas.

Las primeras, derivadas del centro de la tierra y en estado pastoso, se han desparramado por la superficie del suelo sin mostrar, las más de las veces, ninguna disposicion regular en sus partes distintas.

Si valiéndonos de la química queremos saber la composicion general de las dos grandes clases de terrenos de nuestro globo, obtendremos la siguiente sencillísima y notable respuesta: En los terrenos sedimentarios (exceptuando los más antiguos) domina la caliza, miéntras que lo dominante en los terrenos ígneos es el sílice y la alúmina.

Así pues, lo que caracteriza los terrenos sedimentarios es: *estratificacion* de las capas, *presencia* y á menudo extrema abundancia de fósiles, gran *preponderancia del elemento calizo:* la caracterizacion de los terrenos ígneos consiste en *ausencia* total de *estratificacion*, *ausencia* total de *fósiles, gran preponderancia del elemento silícoso y aluminoso.*

Establecidos estos hechos, si tratamos de indagar la composicion de las piedras preciosas, veremos que la mayor parte de las que realmente merecen tal nombre están formadas de sílice y de alúmina, ó de una de estas dos sustancias. De los hechos arriba establecidos y de la composicion de las pie-

dras preciosas resulta que las más de las veces éstas se encontrarán en los terrenos ígneos ó en sus despojos.

Así pues, diríase que una comarca será tanto más rica en piedras preciosas cuantos más terrenos ígneos contenga. En absoluto el hecho es posible, pero bajo el punto de vista práctico, es decir, del verdadero yacimiento de las piedras preciosas, existe otro elemento que desempeña importantísimo papel, y es el estado de desagregacion que experimentan las rocas ígneas. En efecto, constituyendo las piedras preciosas una excepcion muy rara en la masa de los terrenos, es preciso que muchos de éstos sean reducidos á fragmentos muy diminutos para vislumbrar las piedras preciosas.

Sabido es que, bajo la influencia de los agentes atmosféricos se desagregan paulatinamente aun las rocas más duras: con todo, tal accion ha desempeñado un papel muy secundario en las producciones de las arenas y en la produccion de los terrenos de labor.

En las remotas edades nuestro planeta experimentó muy violentas revoluciones, cuyos principales efectos vense todavía perfectamente bien al cabo de tantos siglos. El último de estos grandes movimientos corresponde al período llamado cuaternario por los geólogos.

En aquella época relativamente poco distante de los tiempos actuales, las aguas cubrian grandes espacios de terreno; montañas de hielo, de que los ventisqueros conocidos sólo dan débil idea, invadieron nuestro hemisferio hasta las zonas más templadas; corrientes de inusitada violencia que, si se comparasen con nuestros actuales rios, éstos parecerian meros arroyos, regaron la tierra. Bajo el influjo de tales agentes, cuya prodigiosa actividad contribuia á un mismo fin, la destruccion y trituracion de las rocas se operaron sobre espacios inmensos y sobre capas muy densas. De consiguiente, en los restos de rocas ígneas cuya reduccion á arena se remonta á dicha época, es donde se encuentra gran número de piedras preciosas y la primera entre ellas, el diamante.

Empero, á pesar de que los terrenos diamantíferos son aluviones relativamente muy modernos, no hay que deducir de

esto, como á menudo acontece, que el diamante y demás piedras preciosas que medran á su lado sean tambien de orígen muy reciente. Lo reciente es la *reduccion* de las rocas al estado de aluvion, pero estas mismas rocas y por lo tanto las piedras que encierran, con frecuencia datan de larga fecha, y aun en muchos casos son anteriores á la formacion de los primeros terrenos de sedimento.

CARACTERES FÍSICOS DE LAS PIEDRAS PRECIOSAS.—PESO Y ACCIONES MOLECULARES.—*Peso específico*.—Es cosa sabida que á menudo los cuerpos diferentes de un mismo volúmen varian mucho en el peso: un pedazo de plomo, por ejemplo, es mucho más pesado que un pedazo de madera de las mismas dimensiones. Determinándose el peso de una sustancia y el de un mismo volúmen de otro cuerpo *tomado como término de comparacion* (háse escogido el agua destilada), y dividiéndose el peso del primer cuerpo por el del segundo, se obtendrá un número que dará las veces y porciones de veces que el cuerpo tomado en consideracion es más ó ménos pesado que aquel al que se compara: el número que resulta constituye *el peso específico* del cuerpo.

Cuando están bien definidas las sustancias y son siempre las mismas, como sucede tratándose de la mayoría de las piedras preciosas, ese carácter reviste suma importancia, puesto que casi siempre permite distinguir varias piedras que á simple vista podrian confundirse. Así es como nadie se equivocará tomando el circon por diamante, pues el peso específico de este último es 3,4 y el del circon 4,4.

No hablaremos en este sitio de los procedimientos tan sencillos como exactos por medio de los cuales se determina el peso específico de los cuerpos, procedimientos harto conocidos y que están descritos en todos los tratados de física.

Dureza.—No debe confundirse, como con frecuencia sucede, la *dureza* con la resistencia al romperse ó al chocar una piedra cualquiera: algunos asperones que se desmenuzan al simple contacto de los dedos son sin embargo cuerpos muy duros. La dureza de esta sustancia es «la resistencia que opone á la accion del rayado en línea recta con la punta de una aguja de

acero ó con la parte angulosa de otro mineral.» (Delafosse).

Seria hasta ocioso hacer notar que tratándose de piedras preciosas la dureza es cualidad indispensable. En efecto, si no fuese muy dura una piedra no tardaria en perder su pulidez, gracias al roce contínuo á que está expuesta, y en este caso su trasparencia, brillo, facetas, en una palabra, lo que constituye su valor, tambien desaparecerian.

Esta dureza y la inalterabilidad de la materia ha hecho que piedras duras perfectamente abrillantadas algunos milenios atrás por los artistas egipcios, se han conservado intactas, constituyendo á la fecha documentos del mayor interes, ya que nos permiten corroborar lo adelantadas que en aquellos remotos tiempos estaban las artes y la civilizacion.

Fusibilidad.—La fusibilidad es la propiedad que tienen los cuerpos sólidos de pasar al estado líquido si se les somete á la debida temperatura.

Con respecto á las piedras, el punto de fusion disminuye á medida que la composicion de las mismas es más complexa. Así pues, el diamante, *cuerpo simple*, no es fusible.—El rubí, el zafiro, el topacio, *cuerpos binarios*, sólo son fusibles bajo la accion de la cánula á gas hidrógeno y oxígeno.—Los silicatos simples, *cuerpos ternarios*, entran en fusion á una temperatura mucho ménos elevada; finalmente, los silicatos múltiples no ofrecen séria resistencia cuando se trata de fundirlos.

Hallándose enlazada de un modo harto notable la temperatura de fusion de las diferentes piedras preciosas con la dureza de las mismas, esto constituye un buen carácter para reconocerlas.

Propiedades ópticas.—Cuando un rayo luminoso se propaga en un medio homogéneo, su marcha es rectilínea: pocas personas habrá que no hayan contemplado el fenómeno de un rayo de sol penetrando por una abertura en sitio oscuro, así como el magnífico espectáculo que suelen presentar los rayos solares abriéndose paso en preciosos haces á través de las densas nubes. Empero, al pasar un rayo luminoso de un medio á otro experimenta una notabilísima modificacion, ya que está más ó ménos separado de su direccion primitiva. Dáse á

este fenómeno el nombre de *refraccion* (de *refractum*, quebrado). Para producir el efecto que nos ocupa de un modo muy marcado, basta meter un palo en el agua. Cuando miramos en el teatro á los actores sirviéndonos de los gemelos, no se ven precisamente en el sitio que ocupan: los rayos por ellos producidos y que nos pintan su imágen en nuestra retina atraviesan, *refractándose*, es decir, desviándose de su primitivo camino, los cristales de los gemelos.

Mucho varía la desviacion de los rayos luminosos al atravesar un cuerpo diáfano; diferencia en la refraccion que suele estar relacionada con las diferencias de naturaleza y composicion de los cuerpos; pero este no es el único elemento que interviene en la produccion completa del fenómeno. Consideraciones y experimentos que no es del caso explanar, demuestran que la potencia refringente de una sustancia está íntimamente relacionada con su constitucion molecular. Así, por ejemplo, el espato de Islandia y la aragonita refractan la luz de cantidades desiguales, á pesar de ser idéntica la composicion química de estos dos cuerpos, supuesto que ambos están formados de carbonato de cal puro; y sólo en los dos casos es muy distinta la constitucion molecular.

Doble refraccion.—Entre los cuerpos trasparentes hay una clase muy numerosa de sustancias dotadas de una propiedad en extremo curiosa, ó sea el reflejar dos imágenes de un mismo objeto. Así pues, si se toma un cristal de espato de Islandia y se pone encima de una hoja de papel blanco en la que haya escritos algunos caractéres ó signos, en el acto aparecen dos imágenes en cada punto, y además ambas estarán desviadas.

Los cuerpos dotados de esa propiedad tienen lo que se llama *refraccioa doble;* los demás son cuerpos de *refraccion sencilla.*

Si un cuerpo, sea ó no cristalizado, es perfectamente homogéneo en todas sus partes, y sus elementos están dispuestos en todos sentidos uniformemente, se comprende que la luz debe propagarse regularmente atravesándolo, que á la salida no puede hacer más que un solo rayo y por lo tanto una imágen única.

Perteneciendo en este caso los cuerpos cristalizados al sistema cúbico, jamás ofrecen el fenómeno de la doble refraccion, sea cual fuere la direccion en que se vean atravesados por la luz. Mas si se toma un cristal de cualquiera otro sistema que el regular, sucede muy distintamente. No siendo idéntica la disposicion molecular en todos los sentidos, habrá ciertas direcciones segun las cuales se propagará la luz en una direccion única, obteniéndose de este modo los efectos de la doble refraccion. Solamente en el caso que nos ocupa todavía se verán efectos muy distintos segun que el cuerpo en que se opere pertenezca á un sistema más ó ménos distante del regular.

Siendo cristalizadas las piedras preciosas más estimadas, se comprende fácilmente la utilidad que ofrece para distinguirlas el carácter de que acabamos de hablar, desde el momento que se sabe con antelacion, como sucede ahora, si tal ó cual piedra está dotada de refraccion doble ó sencilla. Empero á causa de las pequeñas dimensiones que tienen las piedras preciosas, debe operarse de cierta manera para producir claramente el fenómeno de la doble refraccion cuando la piedra realmente es birefringente. En efecto, si miramos un objeto al través de dos caras paralelas, como hemos indicado al hablar del espato de Islandia, el grosor será demasiado insignificante para que el objeto distinga dos imágenes; mas si el mismo objeto se mira al través de dos caras inclinadas una en otra, de suerte que formen prisma (empleamos esta palabra en el sentido óptico), el resultado será enteramente distinto.

Tomemos como ejemplo una piedrecita tallada en brillante, cuya naturaleza ofreciese alguna duda.

Como el diamante pertenece al sistema cúbico, su refraccion es sencilla; pero los cuerpos con que puede confundírsele, rubí, zafiro, topacio y sobre todo circon, tienen doble refraccion.

La piedra se coloca á la altura de los ojos, y con la otra mano se toma un cuerpo de pequeñas dimensiones, por ejemplo un alfiler, el cual se mueve lentamente del otro lado de

la piedra hasta que ésta se divise. Si es birefringente la piedra, hé aqui lo que acontecerá: al penetrar en ella los rayos, se bifurcan, y en el punto de emergencia del aire no estarian suficientemente separados para poder comprobar dicha separacion si el alfiler se encontraba muy distante; pero si se vá alejando paulatinamente, pronto se opera la division del modo más evidente.

Si el experimento se hace de noche ó á oscuras, en vez de un alfiler puede emplearse una vela colocada á cierta distancia, disponiendo ésta de modo que se vea libre de las corrientes atmosféricas y que su llama sea brillante y uniforme.

En caso de producirse el fenómeno de la refraccion, se puede declarar terminantemente que la piedra ensayada no es diamante.

Polarizacion.—Es un hecho indiscutible que si un haz luminoso vá á dar en una superficie lisa ó pulimentada, se refleja en ella; empero lo que no está tan probado es que con un rayo así reflejado pueda obtenerse una segunda reflexion en un nuevo plano inclinado. De suerte que la luz ha experimentado una gran modificacion en su primera reflexion, modificacion que se conoce bajo el nombre de *polarizacion por reflexion.*

Sin embargo, al atravesar la luz ciertos cristales, experimenta idénticos cambios, es decir que los rayos que emergen del cristal dejan de reflejarse cuando con cierta incidencia se hacen caer sobre un espejo liso; y son completamente nulos á través de ciertos cristales, por otra parte perfectamente traslúcidos, cuando se presentan en determinada direccion. Hé aquí la *polarizacion por refraccion.*

La refraccion doble y la polarizacion van unidas en los cristales del modo más íntimo.

Aunque no pretendemos engolfarnos en el estudio de estas dos grandes manifestaciones, que figuran entre los más elevados problemas de la física y de la mecánica racional, diremos, lo cual basta para el objeto que nos hemos propuesto, que todos los cuerpos birefringentes atravesados por un rayo de luz polarizada y separados del ojo por ciertas sustancias cristali-

zadas, presentan magníficos fenómenos de coloracion, miéntras que las sustancias de refraccion sencilla que se encuentran en idénticas condiciones nada de parecido ofrecen. Así pues, con el auxilio de uno de los muchos polariscopios de que al presente dispone la ciencia, es muy fácil hacerse cargo en pocos momentos si una piedra preciosa posee ó no la doble refraccion.

Dicroismo, *policroismo*, *asteria*.—Los fenómenos señalados se relacionan completamente con la refraccion y la polarizacion de la luz, é indican que las sustancias á que deben el sér no están constituidas de una manera idéntica en todas sus partes.

PROPIEDADES ELÉCTRICAS.—Hablando en general, todos los cuerpos pueden adquirir la electricidad por medio del roce, sólo que los unos conservan más ó ménos tiempo el flúido eléctrico entre sus poros, miéntras que los otros piérdenlo instantáneamente. Los primeros llámanse cuerpos aislados, los segundos cuerpos conductores.

Las piedras preciosas figuran en la primera categoría, empero ofrecen grandes divergencias tocante al tiempo que mantienen la electricidad, y este carácter puede suministrar á las personas inteligentes muy útiles indicaciones para distinguirlas entre sí.

Hay ciertas piedras preciosas que poseen la muy curiosa propiedad de electrizarse al contacto del fuego, en cuyo caso se encuentra la turmalina.

Las piedras preciosas frotadas con una misma sustancia, ó sea un retazo de paño, adquieren la electricidad negativa ó la positiva. En cuanto á la turmalina y á las demás sustancias que se electrizan por medio del calórico, éstas suelen ofrecer la electricidad positiva en una de sus extremidades y en la otra la negativa.

CARACTÉRES EXTERNOS.—TRASPARENCIA.—Así se llama la propiedad de las piedras preciosas de ser más ó ménos susceptibles al influjo de los rayos luminosos.

Son *trasparentes* cuando, interpuestas entre la vista y un objeto cualquiera, reflejan con limpidez los contornos de ese objeto, como por ejemplo el diamante.

Son *semi-trasparentes* cuando los objetos que se miran al través de ellas aparecen un tanto confusos. Así sucede con la esmeralda.

Son *traslúcidas* cuando, colocadas delante de los ojos, nada se distingue á través de ellas, por ejemplo la calcedonia.

Finalmente, son *opacas* cuando se muestran refractarias hasta á los rayos de luz, hallándose en este caso el jaspe.

Brillo.—«Los minerales se diferencian mucho entre sí tocante al modo que la luz se manifiesta en su superficie. Bajo este concepto se distinguen dos efectos distintos, el *brillo* y el *color*, que guardan la misma proporcion que el timbre y el sonido en un instrumento musical. El color sólo depende de la naturaleza de los rayos reflejados; el brillo depende de su intensidad y de ciertas modificaciones particulares de matiz difíciles ó imposibles de definir: depende de la estructura del cuerpo, de su textura y de su mayor ó menor pulidez en la superficie. En general el brillo, lo mismo que la trasparencia y el color, es susceptible de gradacion: preséntase más ó ménos vivo, más ó ménos empañado y desaparece por completo en las variedades de aspecto mate, litoideo ó térreo.» (M. Delafosse).

Brillo adamantino.—Es un término medio entre el brillo metálico y el vidrioso, ofreciéndole algunos cristales, tales como el zircon, pero en primer término el diamante.

Brillo nacarado ó perlado.—Mezcla del estado plateado y del vidrioso, que recuerda, segun indica su nombre, el nácar y la perla. Ciertas variedades de corindones están dotadas de una manera muy pronunciada de ese brillo.

Brillo sedoso.—Se debe á las fibras rectas muy compactas y de un mismo volúmen, y recuerda ciertos géneros de *muaré.*

Brillo craso.—Las piedras dotadas de este brillo suelen ser vidriosas, pero parecen, aun recientemente talladas, impregnadas de aceite.

Brillo resinoso.—Es un término medio entre el brillo craso y el vitroso. El ópalo suele presentar este aspecto.

Brillo vitroso.—Éste recuerda por completo la estructura

del cristal, y es propio en general de los cuerpos de escaso poder refringente.

ACCION DE LA LUZ Y DEL CALOR SOBRE LAS PIEDRAS PRECIOSAS.—Luz.—Cuando por algun tiempo se exponen á los rayos solares las más raras piedras preciosas, en particular el diamante, y que luego se las coloca en un sitio privado de luz, se mantienen lùminosas, produciendo lo que se llama *fenómeno de la fosforescencia*, curioso efecto que persiste bastante tiempo, si bien se debilita poco á poco y acaba por desaparecer enteramente.

CALOR.—Los efectos que el calor produce en las piedras preciosas aun son más notables que los de la luz, ya que aquel obra de dos maneras bien distintas. El calor modifica la constitucion elemental de la piedra apartando sus moléculas, aunque mecánicamente, ó bien produce en la piedra una verdadera reaccion química. En el primer caso las modificaciones serán temporales y á la larga las cosas volverán á su primitivo estado; en el segundo los efectos producidos serán permanentes.

En apoyo de nuestra última afirmacion vamos á citar un caso práctico cuyo orígen se pierde en la noche de los tiempos, y que todavía ponen en uso los lapidarios de nuestros dias, esto es: someter una piedra colorida (diamante, topacio, etc.) á una temperatura más ó ménos alta. En tales condiciones casi siempre la piedra pierde completamente el color.

Para el primer caso nos valdremos de un informe en extremo notable presentado por M. Fremy á la Academia de ciencias de Paris, y que dice así:

»Los señores Malphen tienen le honor de presentar á la Academia un diamante que pesa unos cuatro gramos, en el cual se nota un fenómeno no observado hasta el presente, ó que á lo ménos no ha llegado á noticia suya.

»En su estado normal la piedra ofrece un matiz blanco ligeramente pardo, y cuando se pone en contacto con el fuego adquiere un tinte rosado muy pronunciado, que conserva por espacio de ocho ó diez dias, y que vá perdiendo paulatinamente para recobrar el color primitivo, modificacion que pue-

de repetirse tantas veces como se quiera, pues la piedra presentada al exámen del alto cuerpo académico ha experimentado la misma prueba por cinco veces consecutivas.

»El primero que quedó maravillado de semejante fenómeno fué un observador que casualmente estaba ensayando aquella piedra por medio del fuego. Experimentos llevados á cabo despues con otros diamantes no han producido el mismo resultado.

»La cuestion del colorido de los diamantes tiene una importancia que fácilmente apreciará la Academia sabiendo que la piedra en cuestion representa, en su primitivo estado, un valor de 60,000 pesetas, miéntras que si el color rosa fuese permanente, valdria de 150 á 200,000 pesetas (1).»

(1) *Memorias de la Academia de ciencias* de Paris, tomo LXII. 1866.

TRATADO PRIMERO

EL DIAMANTE

El diamante, que desde tiempo atrás ocupa el primer puesto entre las piedras preciosas, era perfectamente conocido en la antigüedad.

El nombre de *adamas* que le dieron los griegos, existe más ó ménos corrompido en la mayor parte de los idiomas de Europa, y por lo tanto de América, para indicar esa gema.

En griego la voz *adamas* significa «indomable,» calificativo perfectamente justificado, gracias á la excesiva dureza del diamante: empero en lo antiguo se le atribuian propiedades de que carece, tales como la de poder cobrar calor al contacto del fuego y particularmente la de resistir, sin romperse, un martillazo.

«El ensayo de los diamantes, dice Plinio, se practica á martillazos sobre un yunque, y hasta tal punto rechazan el hierro, que el martillo da saltos y á veces queda partido el yunque (1).»

(1) Plinio, *Historia natural*, lib XXXVII.

Esta opinion de la antigüedad persistió durante mucho tiempo, ya que en 1176, habiéndose apoderado los suizos, terminada la batalla de Morat, de la tienda de Cárlos el Temerario, y encontrado en ella, entre otras riquezas, algunos diamantes, para ver si lo eran ó no los trituraron á martillazos y á hachazos, en la creencia de que si eran diamantes legítimos saldrian ilesos de la prueba; pero, como era natural, sucedió todo lo contrario.

Los antiguos tambien prestaban al diamante propiedades fabulosas, creyendo que era una especie de amuleto ó preservativo de ciertas enfermedades, desgracias y accidentes: atribuíasele además la virtud de conciliar el amor, virtud que metafóricamente no ha perdido todavía.

Los primeros diamantes que conocieron los romanos, al parecer venian de Etiopia; pero mucho ántes de que Plinio escribiera (éste murió el año 69 de nuestra era miéntras estaba observando una erupcion del Vesubio), ya se extraia de la India. Hasta el siglo décimo octavo sólo se conocian las minas de diamantes de las Indias, del imperio del Mongol y de la isla de Borneo. Mas por aquel tiempo el descubrimiento de terrenos diamantíferos en la provincia de Minas Geraes (Brasil), despues de arrojar gran perturbacion en el comercio de diamantes, cambió completamente la situacion. Hoy dia el Nuevo Mundo es casi el único que provee de diamantes al comercio de Europa, sobre todo desde el descubrimiento de las minas de Bahía, que durante algun tiempo rindieron sumas fabulosas.

En el Decan se han explotado y siguen explotando las minas de diamantes, siendo las más abundantes, segun Tavernier, las de Gani, Raolconda y Goel. La primera pertenece á Golconda, célebre por el gran tamaño de sus piedras, aunque algunas desmerecen por ser de color.

La mina de Raolconda fué descubierta á mediados del siglo XIV en la provincia de Carnatilo, que pertenecia al rey de Visapur.

El rio de Goel, que naciendo en las montañas de Bengala por la parte del Sur, pasa por las inmediaciones de Sulmepur, es diamantífero, arrastrando al parecer los diamantes de las

mismas vertientes de su orígen. Así, cuando pasada la estacion de las lluvias, hácia mediados de enero, las aguas han disminuido y se han aclarado, comienzan los indígenas á explotar sus márgenes y los islotes arenosos formados por las avenidas, sacando la tierra hasta unos dos piés de profundidad, tierra que despues se seca, registran con el mayor interés buscando la preciosidad. En este rio se encuentran los diamantes conocidos en el mercado por *puntas naifes*.

Al pié de las montañas de Gales, á unas veinte millas de Golconda, se halla tambien la mina de Pasteal, cuyos diamantes son muy estimados.

La tierra de la mina diamantífera de Gani es de formacion arcilo-ferruginosa. Los indígenas ahondán hasta encontrar agua, que suele presentarse á unos quince piés de profundidad, y llevan la tierra á una cerca de dos piés de altura, en donde hay sumideros que dejan escapar el agua y la tierra fina que ella arrastra. Siguen removiendo esta tierra, hasta que no queda mas que la granada, que dejan secar y machacan luego con mazos de madera; despues la pasan por cribas de junco, esparciéndola en fin en el suelo para buscar los diamantes.

Los de la mina de Raolconda se encuentran en las hendiduras de las rocas. Los mineros sacan la arena ó tierra que llena estas cavidades por medio de varetas de hierro formando gancho ó cuchara en una de sus extremidades; pero cuando las hendiduras son tan angostas que no dejan penetrar el instrumento, tienen que forzar la roca, haciéndola saltar con cuñas y palancas. A este procedimiento se atribuyen los *pelos* que suelen sacar estos diamantes, defecto que les hace perder mucho en el mercado. El pelo es un defecto natural de algunos de estos diamantes, como los puntos negros ó rojos que suelen sacar otros de los mismos criaderos.

Las minas de Visapur ofrecen pocos diamantes, y éstos muy diminutos, por lo que han sido sucesivamente abandonadas.

Pinkerton, citado por Brard, afirma que hay tambien minas diamantíferas en Bundelund, distante unas sesenta millas del Jusma, rio que desemboca en el Gánges.

En 1829 se dijo que existian terrenos diamantíferos en los montes Urales, pero desde entónces acá no se ha oido hablar de ellos. Tambien se encontraron algunas partículas en la Carolina del Sur y en las colonias francesas del Africa.

El producto anual de diamantes en la provincía de Minas Geraes fué al principio de 15 libras, siendo más tarde de 10 á 13 libras, ó sea 24 ó 30,000 quilates, que por la talla se reducian á 8 ó 9,000 quilates para el comercio de joyería, destinando lo demás á las operaciones de talla, bruñido, etc.

Desde 1730 á 1814 las minas diamantíferas explotadas en el Brasil, produjeron al gobierno 3.024,000 quilates, ó sea 36,000 por año, algo más de 15 libras.

Los criaderos de diamantes de la provincia brasileña de Minas Geraes se encuentran en la costra ó capa terrosa de las montañas; pero por la facilidad del trabajo, se vá más especialmente en busca de los que se encuentran en los terrenos inmediatos y en los lechos de los rios conocidos en el país con los nombres de Riacho-Fundo, Riodo-Peixe y Giquitiynoga.

En ocasiones se encuentra el diamante aislado de toda sustancia extraña, siendo muy brillante, pero ésto constituye una excepcion. Generalmente le cubre una costra opaca, dura, llamada *cascalho*, que no deja paso á la luz. Es muy probable que esta costra nada tiene que ver con el diamante, ni por su naturaleza ni por su orígen.

Casi siempre se encuentra el diamante en la arena, aluviones procedentes de la disgregacion de rocas antiguas trasportadas por las aguas hasta distancias á menudo bastante grandes, de los sitios donde se formaron.

En las minas de esta naturaleza la explotacion del diamante se verificó por mucho tiempo de la manera siguiente: Las arenas y tierras diamantíferas eran trasladadas en un sitio murado y con troneras en la parte inferior del muro, arrojando agua sobre estas arenas, la cual arrastraba las partículas mas tenues. Si eran muy arenosos los depósitos explotados, bastaba un solo lavado; empero si se encontraban mezclados con gran cantidad de arcilla ó de tierras análogas, era preciso, una vez que el lavado nada arrastraba, dejar se-

car completamente el resíduo y luego amasarlo varias veces con unos pilones de madera, y despues, con un aparato análogo al harnero para los cereales, separar las partículas finas que, no conteniendo ninguna materia preciosa, habrian sido un obstáculo sério para encontrar el diamante.

Al presente existen grandes compañías con capitales importantes para la explotacion de las minas de diamantes. Abandonados los antiguos métodos, se dispone de aparatos de lavado y de separacion que están á la altura de los progresos de la industria contemporánea; pero el objeto principal todavía no se ha alcanzado, y se reduce á encontrar en un resíduo arenoso lo más pequeño posible la totalidad de los diamantes que contienen los depósitos beneficiados. La figura 1, que estampamos en la anteportada de nuestro manual, representa el aspecto de un distrito diamantífero del Brasil en el acto del primer lavado.

Los trabajadores extienden esos resíduos en una era, y empezando en un extremo, van adelantando pausadamente hácia el otro, á fin de manipular toda la arena. Durante esta operacion los vigilantes no pierden de vista á los obreros, pues si éstos pueden esconder algun diamante lo hacen sin reparo. A pesar de la vigilancia de los agentes, desaparecen bastantes diamantes.

Uno de los medios más en uso para sustraer los diamantes es el de tragárselos. Tavernier vió en una mina de la India á un pobre hombre que para apropiarse impunemente un diamante de dos quilates, se lo metió dentro del párpado.



Fig. 2.—Dimensiones del diamante de dos quilates que un minero se metió dentro del párpado.

Si bien las minas de la India, desde que en América se explotan en grande escala los terrenos diamantíferos, ya no envian sus productos á Europa, sin embargo, el Oriente es digno de toda nuestra atencion en el asunto que nos ocupa, ya que los más bellos diamantes que se conocen casi todos proceden de los países orientales.

El diamante es conocido bajo tres estados moleculares distintos, que constituyen una de las más nota-

bles séries graduadas. Es *cristalizado, cristalino* y *amorfo.*

El diamante *cristalizado* es el rey de los diamantes, y una vez tallado sirve de adorno y constituye una joya de gran precio.

El diamante *cristalino* no admite la talla, y es conocido en el comercio con el nombre de *bord:* se le pulveriza para tallar los diamantes cristalizados.

El diamante *amorfo* es de color gris acero y completamente opaco. Si se tallase no tendria ninguna aplicacion; de consiguiente se pulveriza como el anterior. Se emplea para los mismos usos, aunque en iguales circunstancias de peso no produce tanto efecto. Entre diamantistas y plateros se conoce con los nombres de *diamante carbónico*, *carbono* y *carbonato.*

En estado natural, los diamantes llevan el nombre de *diamantes en bruto*, siendo el principal mercado de esta clase el puerto de Rio Janeiro. Los mineros acuden allí y venden, por lotes, á las casas inglesas y francesas establecidas *ad hoc,* la casi totalidad de los diamantes en bruto que vienen á Europa. La exportacion que anualmente hace el Brasil de esta clase de piedras preciosas está evaluada en unos veinte y cinco millones de pesetas.

El diamante se vende al peso: la unidad de peso del diamante y demás piedras preciosas, como igualmente las perlas finas, es el *carat* ó quilate. Segun Bruce, la palabra *carat* deriva de una planta llamada *kuara*, cuyas semillas, pequeñas habas rojas con un punto negro, eran empleadas en el país de Shaugallas, Africa, para pesar al principio de su explotacion los diamantes y las perlas.

El *carat,* segun la *Metrología de Pauctou*, equivale á 3 granos, que hoy se suponen más cortos que los del antiguo peso. En las minas de Gani y Raolconda se pesa por *magnelines,* equivalentes á 3 $^{3}/_{4}$ granos de los nuestros. En Semelpur y en general en todo el Mogol, se sirven de *ratis,* que equivalen á $^{7}/_{8}$ de quilate.

En los reinos de Golconda y Visapur se pesa tambien por *magnelines,* iguales á 1 quilate $^{1}/_{8}$. Los portugueses hacen uso en Goa de este mismo peso.

En España se han solido pesar á la onza de Castilla de 140 quilates, que equivale á 28 gramos 755 milígramos. En Francia el quilate vale en milígramos 0^{gr},205,5. Como varía tan poco el quilate de un país á otro, puede tomarse como unidad universal. Hé aquí algunos equivalentes de él:

En el Brasil equivale		á.	0^{gr},205,750
En Inglaterra	»	á.	0^{gr},205,409
En Holanda	»	á.	0^{gr},205,044
En España	»	á.	0^{gr},205,293

El quilate se divide en $^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_8$, $^1/_{16}$, $^1/_{32}$, $^1/_{64}$ de quilate. La balanza del joyero debe estar provista desde el peso de mil quilates hasta la más ínfima de las citadas fracciones.

Las balanzas que usan las personas que se dedican al comercio de piedras preciosas son muy pequeñas y se sostienen con la mano; sin embargo, hasta tal punto llega la habilidad del lapidario, dice M. Helphen, que en el peso ni siquiera se equivoca de $^1/_{64}$ de quilate.

Los diamantes cristalizados en bruto valen de 90 á 100 pesetas el quilate, tratándose de surtidos que no contengan diamantes que pesen más de un quilate. Cuando el diamante en bruto pesa más de un quilate, la cosa cambia completamente. En efecto, hace cosa de doscientos años que Tavernier emitió una regla generalmente confirmada por la práctica comercial, dice M. Helphen, á saber: *que el precio de los diamantes guarda la misma relacion que los cuadrados de su peso.*

De consiguiente, valiendo actualmente 500 pesetas una piedra del peso de un quilate y de buenas aguas, bien tallada, sin defectos, etc., una piedra que pese *dos* quilates cuadriplicará su valor, esto es, valdrá 2,000 pesetas; otra de *tres* quilates valdrá nueve veces más, ó 4,500 pesetas.

A pesar de la autoridad que en esta materia concedemos á M. Helphen, afirmamos que la regla anterior, verdadera en tiempo de Jeffries y de Tavernier, hoy dia es inaplicable.

A continuacion estampamos un cuadro que nos permitirá establecer la exactitud de nuestro aserto, al paso que nos

dará algunos otros resultados notables. En este cuadro va indicado el precio de los diamantes en 1606, en 1750, en 1865 y en 1867.

Valores comparativos de los diamantes en 1606, 1750, 1865 y 1867 (1).

			1606	1750	1865	1867
			Pesetas	Pesetas	Pesetas	Pesetas
Brillante de	1/2	carat.	»	»	137	151
—	3/4	»	»	»	238	277
—	1	»	545	202	455	529
—	1 1/4	»	927	315	706	882
—	1 1/2	»	1,473	454	958	1,134
—	1 3/4	»	1,908	616	1,210	1,386
—	2	»	2,182	807	1,639	2,017
—	2 1/4	»	2,456	1,019	1,765	2,269
—	2 1/2	»	3,003	1,260	2,438	2,775
—	2 3/4	»	4,094	1,523	2,521	3,025
—	3	»	4,916	1,815	3,151	3,529
—	3 1/4	»	»	»	3.403	3,781
—	3 1/2	»	5,460	2,128	3,781	4.415
—	3 3/4	»	»	»	4,415	4,790
—	4	»	6,554	2,470	5400	5320
—	4 1/4	»	»	»	5,798	6,050
—	4 1/2	»	7,645	3,640	6,302	7,563
—	4 3/4	»	»	»	7,059	8,319
—	5	»	8,735	5.042	8,067	8,823

Los precios anteriores se refieren á los diamantes de primera y sin defectos; los únicos, como se comprenderá, que pueden servir para una comparacion como la que nos ocupa.

De lo dicho se desprende que la regla de Tavernier es del todo inexacta. Efectivamente, valiendo 529 pesetas el diamante de un quilate, el que pesase ~~cuatro~~ dos quilates valdria cuatro veces más, ó sea 2,116 pesetas, miéntras que su valor real es de 2,017 pesetas; un diamante de tres quilates valdria nueve veces más (4,761 pesetas), cuando sólo cuesta 3,529; un diamante de cinco quilates costaria veinte y cinco veces más ó 13,125 pesetas, siendo así que vale únicamente 8,823.

(1) A partir de esta fecha, los valores han sido arbitrarios.

Otra cosa que llama la atencion en el cuadro anterior es la gran baja que á mitad del siglo diez y ocho experimentaron los diamantes. Finalmente, dicho cuadro pone de manifiesto que los diamantes valian lo mismo, poco más ó ménos, en 1867 que hace dos siglos. Con todo, tomando en cuenta el valor del dinero en las dos épocas, no podrá negarse que á mediados del siglo décimo sétimo el diamante valia mucho más que ahora.

Desde 1867 á 1879 ha experimentado una notable baja, debida en primer término á la crísis europea y á la abundancia de estas piedras preciosas procedentes del Cabo. Aunque por su clase no tienen tanta estima, el efecto casi es el mismo.

Los diamantes de gran tamaño son muy raros. Dicen los lapidarios y los aficionados que, entre diez mil diamantes apénas si hay uno que pese diez quilates, esto es, de las siguientes dimensiones:



Fig. 3.—Dimensiones de un diamante de 10 quilates.

En la antigüedad no podia sospecharse ni por asomo la naturaleza del diamante, pues para adquirir algunas nociones sobre el particular era preciso que quedaran establecidas las bases de la química moderna, ó cuando ménos que hubiese sido explicado convenientemente el fenómeno complejo de la combustion. Siendo á la sazon el diamante el cuerpo más duro que se conocia, el cual gracias al conjunto de sus propiedades figuraba el primero en la lista de las *piedras preciosas*, por fuerza debia considerársele de la misma naturaleza que éstas. El célebre Newton, considerando su gran fuerza de refraccion no dudó en clasificarlo entre los combustibles; mas la opinion de este sabio, apoyada sóla en la intuicion de su genio y no en experimentos directos, se halló convertida un siglo más tarde en una verdad incontestable, en virtud de los descubrimientos debidos á la química.

El primer hecho importante relativo á la naturaleza del diamante fué establecido por Boyle, y data de la mitad del siglo décimo sétimo: el sabio inglés demostró que, á una elevada temperatura el diamante se fundia. Algunos años despues, ó

sea en 1694, Cosme III, gran duque de Toscana, hizo probar un diamante por el calórico, valiéndose de los rayos solares concentrados con ayuda de un espejo cóncavo, experimento que estuvo á cargo de dos sabios, Averani, preceptor del príncipe Juan Gaston, hijo de Cosme, y Targioni, miembro de la *Academia del Cimento*. Los espectadores no tardaron en observar, con gran sorpresa, que el diamante iba disminuyendo poco á poco, y al cabo de algun tiempo desapareció, Dicho experimento fué repetido en Viena por otro gran duque. Francisco Estéban de Lorena, proclamado emperador de Austria con el nombre de Francisco I, pero esta vez el calor solar fué reemplazado por una hornilla, dando el mismo resultado. Cerca de un siglo más tarde Arcet, Rouelle, Macquer y otros sometieron en Francia el diamante á la accion del fuego.

El dia 26 de julio de 1771, los sabios citados llevaron á cabo en París un experimento que adquirió las proporciones de un suceso extraordinario. Godefroi de Villetaneuse, distinguido aficionado á la física, suministró un diamante que fué experimentado en el laboratorio de Macquer, y la rareza del acontecimiento ocupó la atencion durante algun tiempo en todas las esferas de la sociedad. Forzoso era aceptar el hecho de la desaparicion del diamante bajo el influjo del calor, pero las opiniones se dividieron: miéntras que para unos se habia consumido, otros afirmaban que se habia evaporado.

Cuando más empeñada estaba la discusion apareció un tercero en discordia, esto es, Le Blanc, célebre joyero de aquel tiempo, quien haciendo caso omiso de los experimentos de Florencia, de Viena y de Paris, afirmó que el fuego nada podia contra el diamante. Verdad que fundaba su opinion en experimentos personales, pues decia que con frecuencia habia sometido diamantes á una elevada temperatura para que desaparecieran de los mismos ciertas manchas, sin que jamás el fuego produjese ningun deterioro en las piedras preciosas. A fin de establecer hechos positivos en apoyo de su aserto, tomó un diamante, rodeóle de una mezcla de cal y carbon en polvo, metiólo en una retorta y sometió el todo á la accion de un fuego vivísimo. Al cabo de tres horas dióse por termi-

nado el experimento: examinado el interior de la retorta, sólo fué encontrado el sitio que ocupara el diamante, pues éste habia desaparecido del todo.

Si bien la ciencia acababa de dar un gran paso con el experimento de Le Blanc, todavía faltaba mucho para dejar resuelta la combustibilidad del diamante. De consiguiente, hombres que no habian de tardar en ocupar el primer puesto entre los creadores de la química moderna, tales como el ilustre Lavoisier, Cadet y Macquer, se dispusieron á llevar á cabo nuevos experimentos sobre el mismo asunto, cuando un hábil lapidario llamado Maillard sostuvo en presencia de aquellos sabios la teoría de Le Blanc, pues al igual de su colega pretendia que el fuego nada podia contra el diamante.

Los experimentos de Maillard dieron el mismo resultado que los de Le Blanc, y continuando la série de pruebas nada se sacó en limpio; pero una vez establecidos los principales fenómenos de la combustion, se reconoció que el diamante habia desaparecido siempre que se habia calentado *con una corriente de aire*, al paso que resistió la accion del calor y hasta no experimentó ninguna modificacion cuando, con la ayuda de un cuerpo como el carbon pulverizado, la cal, etc., *se habia librado del contacto del aire* miéntras se le calentaba. Llegada á tal punto la controversia, forzosamente habia de ser resuelta en uno ú otro sentido.

Y efectivamente, dos sabios creadores de la química, Lavoicier en Francia y Humphrey Davy en Inglaterra, no tardaron en resolverla.

«¿Qué cosa es el diamante? El objeto más precioso y más caro que se conoce. ¿Y el carbon qué es? La materia usual más comun, que se encuentra en inmensos depósitos en las entrañas de la tierra, al par que las plantas y los árboles todos le contienen en gran cantidad. Apénas si basta el oro acuñado para comprar el diamante, supuesto que uno puro que pese lo que una moneda de cinco duros, tendrá 125 quilates y de consiguiente valdrá por lo bajo cuatro millones de pesetas, miéntras que pesado el carbon en un platillo de la balanza y en el otro la más insignificante moneda de cobre, ésta tendrá mucho

más valor que aquel. Y sin embargo son idénticos el diamante y el carbon: el diamante no es otra cosa que carbon cristalizado.» (Babinet.)

Todo el mundo conoce el gas acre que se desprende de las bebidas fermentadas tales como la sidra, la cerveza, el vino, etc., ese gas que se introduce artificialmente en el agua de Seltz y en las limonadas gaseosas, el cual debe su orígen á la combinacion del carbon con uno de los elementos del aire (el oxígeno), y ha sido llamado por los químicos *ácido carbónico*.

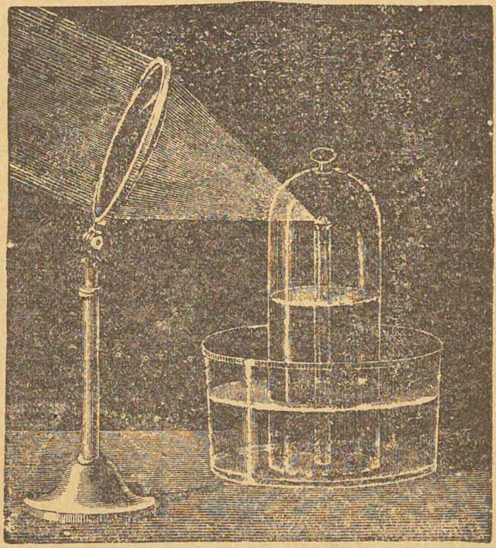


Fig. 4.—Combustion del diamante, por Lavoisier.

Este compuesto se produce cada vez que se quema carbon ó sustancias que lo contengan en contacto con el aire, miéntras que si la sustancia quemada no contiene carbon, jamás aparece la menor partícula de él.

Una vez establecido el hecho importantísimo que acabamos de formular, fué cosa fácil saber si el diamante

contenia carbon, y hasta si era éste su principal materia.

La primera parte de la controversia fué resuelta por Lavoisier, por medio del experimento que representa la figura número 4. Lavoisier tomó una campana llena de oxígeno y la puso encima de una cuba de mercurio: al extremo de una columnita se instaló una copela para recibir el diamante, y una lente convergente concentraba el calor del sol sobre la piedra preciosa colocada en el centro.

Desapareció el diamante, corroborándose que el globo de cristal que al principio del experimento no contenia el más ligero vestigio de ácido carbónico, una vez desaparecido el diamante encerraba gran cantidad de él. De consiguiente, entre los elementos que constituyen el diamante figura el carbon.

Davy fué más léjos.

Por medio de experimentos análogos al anterior demostró que la combustion del diamante en el oxígeno sólo daba nacimiento al ácido carbónico, con lo cual equivalia decir lisa y llanamente que el diamante es carbon, y nada más.

Las dudas subsistieron hasta 1841, en que fué publicada la obra magna de Dumas y Stass sobre el equivalente del carbono.

Estos dos sabios tuvieron que sacrificar en sus experimentos no pocos diamantes, pero desvanecieron un error que á prolongarse hubiese sido una verdadera calamidad para la ciencia (1). La gran importancia de los resultados obtenidos por Dumas y Stass justifica completamente el empleo del combustible de que se valieron en aquella circunstancia y por excepcion.

Es más que probable que el diamante purísimo se compone exclusivamente de carbono; pero hay que tener en cuenta que esta clase de diamantes son lo que llaman los latinos *rara avis*.

«Cuantos diamantes hemos sometido á la accion del fuego han dejado un resíduo, un poco de ceniza, si es lícito expresarse así; resíduo que unas veces se reduce á una redecilla esponjosa de color amarillo rojizo, otras veces á partículas color pajizo y cristalinas, otras á fragmentos incoloros tambien cristalinos.

(1) El referente al *equivalente* del carbono.

»La porcion del diamante que no es carbono puro tampoco forma partículas adherentes á la superficie del cristal quemado ó mezclado con ellas. Los mismos resíduos hemos encontrado en combustiones de cristales muy grandes, sometidos á la accion del fuego durante largo tiempo en agua régia.

»De consiguiente, estas materias minerales pertenecen al cristal.» (Señores Dumas y Stass).

Estos sabios han encontrado asimismo que los resíduos de la combustion del diamante varian de $^1/_{500}$ á $^1/_{2000}$ del peso del diamante empleado.

Creíase generalmente que el diamante se consumia con mucha dificultad; lo cual es un error, pues los señores Dumas y Stass han reconocido que este cuerpo arde con la mayor facilidad en el oxígeno, mucho más fácilmente, por ejemplo, que ciertos carbones que se forman en los altos hornos al beneficiarse el mineral de hierro.

El físico francés M. Morren, decano de la facultad de ciencias de Marsella, ha confirmado con sus experimentos la teoría de los señores Dumas y Stass, al paso que se sabe, gracias á él, que el diamante arde *por capas*, pues si se suspende la combustion en un período cualquiera, vese que la parte sobrante de aquel no ha experimentado ningun cambio; punto asaz importante, ya que excluye, al parecer, toda idea de fusion por medio del diamante.

Se toma un alambre de platino, y con el auxilio de un pequeño cono de madera se le da la forma de la figura núm. 5; se instala en el tapon el extremo superior del alambre, colocando en el pequeño recipiente el diamante que se quiera ensayar. El operador tendrá á mano un frasco de oxígeno. Por medio del soplete se eleva hasta el rojo blanco la temperatura del diamante y de su soporte, metiéndolo rápidamente todo dentro del frasco de oxígeno. En el acto se inflama el diamante y sigue ardiendo, pero con un brillo fijo y mucho más vivo que el que se obtendria con otra variedad de carbon. Además, la



Fig. 5.

combustion es muy lenta, de modo que el diamante puede



Fig. 6.—Combustion del diamante en el oxígeno.

ser inspeccionado por varias personas sin que por esto se interrumpa tan notable fenomeno. (Figura 6).

DIAMANTES CÉLEBRES POR SU TAMAÑO Y BELLEZA

Vamos á pasar revista á los diamantes más célebres que se conocen, dando sus dimensiones exactas y, hasta donde lo permite el arte del grabado, reproducir su talla.

El Asia es la patria de las piedras preciosas y en particular del diamante; así pues, del Asia han salido, como veremos más abajo, la mayor parte de los diamantes excepcionales. Sabido es, por otra parte, hasta qué extremo llevan el lujo los asiáticos, atendido lo cual en aquella parte del mundo han de buscarse, y realmente existen, los diamantes más grandes.

Sin embargo, no debemos pasar por alto que hace algunos años han sido descubiertos en el Africa meridional muy ricos

criaderos diamantíferos, donde han ido hasta ahora más de 30,000 individuos en busca de fortuna. Los que llegaron primero explotaron, cosa natural, las capas superficiales, que pronto quedaron exhaustas; hoy dia los diamantes del Cabo se sacan por medio de excavaciones artificiales de unos quince metros de profundidad, término medio, si bien en ocasiones alcanzan hasta treinta.

Importa hacer notar que, por regla general, los diamantes del Cabo no son de aguas tan puras ni tan brillantes como los de la India, lo cual hace que tengan ménos valor (1).

Vamos á empezar la descripcion de los diamantes célebres que se conocen, estampando las palabras que dedica Tavernier á los del Gran Mogol:

«La primera piedra que me puso en las manos Akel-Kau fué el gran diamante que pesa 280 quilates. Cuando Mirgimola, que vendió á su amo el Gran Mogol, regaló esta piedra á Cha-Gehan, á cuyo lado fué á vivir, todavía no habia sido pulimentada, y pesaba 787 $^1/_2$ quilates. Si dicha piedra hubiese pasado á Europa, el provecho que de ella se sacára fuera mayor. Al veneciano Hortensio Borghis cupo la honra de tallarla, pero en vez de ser recompensado por su trabajo, so pretexto de que habia echado á perder el diamante con la talla le fueron confiscadas al artista de órden del rey diez mil rupias, y más se le hubieran confiscado si más tuviera. Si el señor Hortensio Borghis hubiese sabido su oficio, pudiera sacar muy buenos trozos del tal diamante, pero como era un artífice de escaso mérito, perjudicó al rey y se perjudicó á sí mismo.

»Despues de admirar tan hermosa piedra y devolverla á Akel-Kau, éste me enseñó otro diamante bien tallado y de buenas aguas, y tres más pequeños, uno de ellos con manchas negras. El primero pesaba 54 $^1/_4$ quilates y los demás de 48 á 50. Luego me mostró una joya con doce diamantes rosa, cada uno de los cuales pesaba de 13 á 14 quilates, habiendo en el centro una rosa en forma de corazon, de aguas muy limpias: esta rosa pesaba de 30 á 35 quilates.

(1) Inglaterra está en guerra con el Transvaal para apoderarse de aquellos territorios.

»Luego me presentó otra joya que contenia diez y siete diamantes, la mitad lisos y la otra mitad rosas, el mayor de los cuales al parecer sólo pesaba de 6 á 7 quilates, si se exceptua el del centro, que bien pesaria catorce. Todos ellos son de primera calidad y muy bien formados.»

El adjunto grabado representa el gran diamante del Mogol.

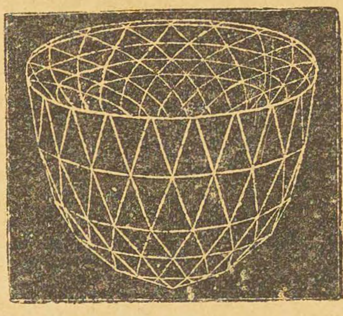


Fig. 7.- Gran diamante del Mogol.

Su forma, como se ve, es la de un huevo partido transversalmente, y está evaluado en 12 millones de pesetas. Parece que el célebre Nadir Schah se apoderó de este diamante, el cual forma parte actualmente del tesoro de Persia.

Tambien se conoce el bello diamante llamado Agrah, que ántes de pulirse pesaba 645 $^5/_8$ quilates, y que Tavernier estimaba en 25 millones de pesetas.

Uno de los diamantes más célebres es el del rajah de Matum (Borneo), que en bruto pesa 318 quilates. La forma que afecta es la de una pera de las comunes, como aparece en la figura n.° 8, que da el tamaño exacto de este diamante.

Para el rajah y los habitantes del país es este diamante una especie de *palladium* al que van unidos los destinos del imperio, y el agua en que se le sumerge pasa por curar toda suerte de males. Esto da la norma del valor que tiene semejante piedra. En efecto, en 1820 fué mandado M. Stewart por el gobernador de Batavia á presencia del rajah, para ofrecerle 150.000 dollars (unas 780,000 pesetas), dos buques de guerra

perfectamente equipados y una gran cantidad de pólvora y de municiones por su diamante, pero el rajah rehusó la oferta,

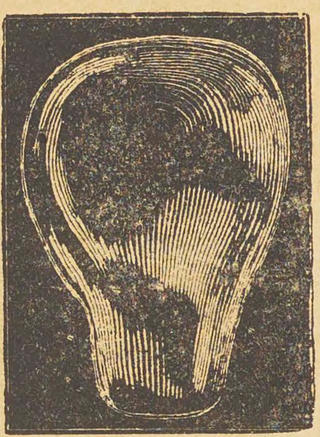


Fig. 8.—Diamante del rajah de Matum.

A la India se debe otro diamante descomunal, propiedad del rey de Golconda, ó sea el famoso Nizam, que sin pulir

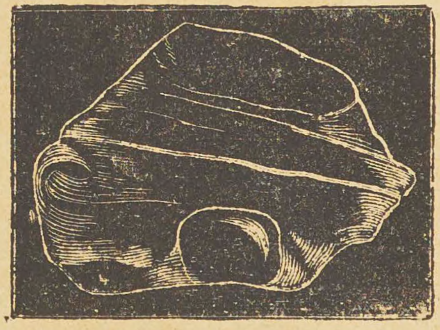


Fig. 9.—El Nizam.

pesaba 340 quilates y estaba evaluado en cinco millones de pesetas.

Uno de los diamantes más célebres conocidos es el *Regente*, que además de su gran tamaño reune todas las cualidades apetecidas en esa clase de producciones. Fué encontrado en las minas de Parteal, situadas al pié de las montañas de Galtes, á 45 leguas al Sur de Golconda y en el punto por donde el rio Rissert desemboca en el Krichena. Es conocido bajo los nombres de *Pitt* ó del *Regente*. El primer nombre proviene del inglés que lo vendió al duque de Orleans, regente á la sazon por la minoridad de Luis XV, de donde proviene su segunda

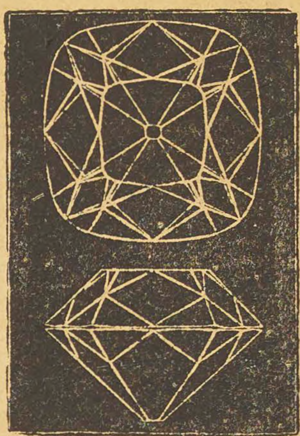


Fig. 10.—El Regente.

denominación. Su peso en bruto era de 410 quilates, que se redujeron por la talla á 136 $^{14}/_{16}$. Dos años se invirtieron en su labor tallándolo en brillante, operación que costó 125,000 pesetas. Su forma es casi cuadrada y sus ángulos romos, teniendo una manchita en el bisel y otra más pequeña en uno de los ángulos. Su forma y aguas son tales, que bajo el concepto de la perfección se considera con razon como el más bello diamante del mundo. Sin embargo, sólo costó en bruto 2.500,000 francos, estando valuado actualmente en 5.000,000. Tiene 14 líneas de largo, 13 $^{1}/_{4}$ de ancho y 9 $^{1}/_{4}$ de alto.

Otro diamante muy bello es el llamado *Emperatriz Eugenia*, tallado en brillante y que pesa 51 quilates (fig. 11).

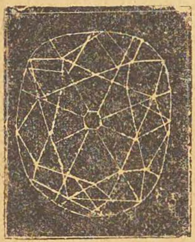


Fig. 11.—La emperatriz Eugenia.

Tambien tiene gran fama el *Sancy*, aunque no se está acorde tocante á la identidad del diamante que lleva este nombre. Dicen unos que fué traido de Constantinopla por un embajador llamado Sancy y que le costó 600,000 pesetas; segun otros, adornaba el casco de Cárlos el Temerario, que lo perdió en la batalla de Granson. Habiéndolo hallado un soldado, fué vendido en dos pesetas á un monje que á su vez le cedió ganando una peseta, y en 1589 aparece de nuevo en manos de Antonio, rey de Portugal, cuyo príncipe cediólo en gaje á Sancy, tesorero del rey de Francia, que acabó por comprarlo mediante e. pago de 100,000 libras tornesas. Durante mucho tiempo estuvo el tal diamante en poder de la familia Sancy, que lo prestó al monarca Enrique III, como prenda para alistar un cuerpo de suizos; mas el criado que debia llevarlo fué asesinado en el bosque de Dole, y enterrado en un cementerio. Al oir esto el baron de Sancy, dícese que exclamó: «Ya pareció mi diamante.» En efecto, fué encontrado en el estómago del infortunado y fiel servidor, que se lo habia tragado al ver que iba á sucumbir (fig. 12).

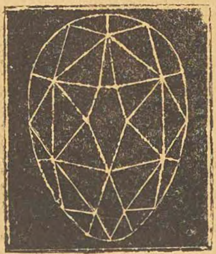


Fig. 12.—El Sancy.

En 1791 el Sancy pesaba 33 $^{13}/_{16}$ quilates. Este diamante desapareció en 1792, y despues de no pocas peregrinaciones ha ido á parar á Rusia. Evalúase ahora en un millon de pesetas, empero, segun M. Helphen, juez competente en la materia, opina ser esta cifra exagerada.

El diamante del bajá de Egipto, citado tambien entre los más célebres, pesa 19 quilates y costó 760,000 pesetas, precio excesivo atendido su peso: así pues, es probable que su tamaño sea mayor.

Siendo el Brasil la segunda patria de las piedras preciosas,

es natural que contenga muchas y de precio. Por lo tanto, evalúanse en cien millones de francos las que son propiedad del Tesoro nacional.

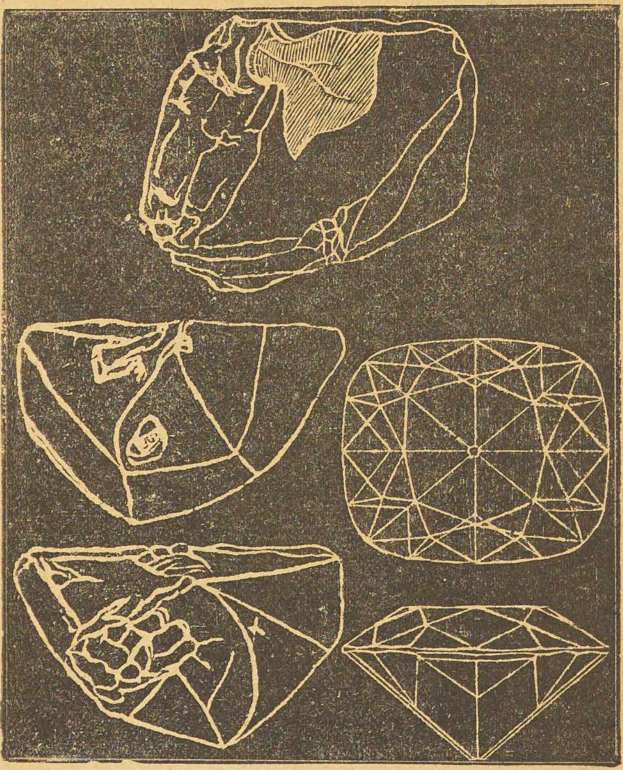


Fig. 13.—La Estrella del Sur antes y despues de tallado.

Entre los principales diamantes del país que nos ocupa, el que tallado en pirámide adorna el puño de oro del baston de Juan VI, está evaluado en 872,000 pesetas. El Brasil ha suministrado los veinte diamantes que forman los veinte botones

del jubon de ceremonia de José I, y como cada uno de ellos vale 125,000 pesetas, el coste total de la prenda representa dos millones y medio de pesetas.

Pero la maravilla de las maravillas, entre las producciones del Brasil, es la *Estrella del Sur,* diamante extraordinario hallado á fines de julio de 1853 en las minas de Bogagan, por un pobre negro. En estado natural pesaba 257 $^{1}/_{2}$ quilates, y lo compró M. Helphen.

La Estrella del Sur fué tallado en los talleres del señor

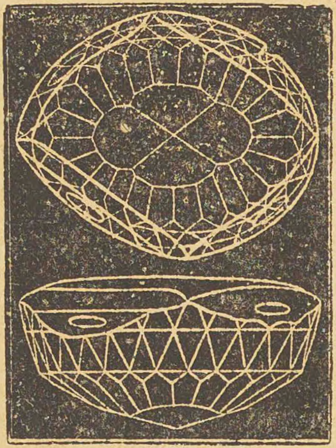


Fig. 14.—El Ko-hi-noor, ántes de recortarse.

Coster, de Amsterdam. Por medio de la figura 13, que representa la *Estrella del Sur* ántes y despues de la talla, el lector podrá formarse una idea exacta de la enorme diferencia que bajo todos conceptos hay entre un diamante en bruto y un diamante pulimentado.

Entre los diamantes originarios del Brasil, tambien debemos citar los tres grandes diamantes del rey de Portugal.

El primero se titula diamante del rey de Portugal y fué hallado en Cay-de-Merin, junto al riachuelo de Malhoverde.

Segun Mawe, pesa este diamante 1,680 quilates. Los diamantistas del Brasil estiman su valor en 7,500 millones de pesetas. Sólo que, á lo que parece, este diamante es ni más ni ménos que un topacio. En tal caso, ¡adios millones!

Los otros dos no ofrecen semejante duda: el uno pesa 215 quilates; el otro, más liso, no llega á este peso. Los diamantes que nos ocupan fueron encontrados en el rio Abayte, provincia de Minas Geraes, por tres proscritos.

La corona de Inglaterra posee diamantes muy bellos, pero el primero entre todos es el Ko-hi-noor (montaña de luz), el

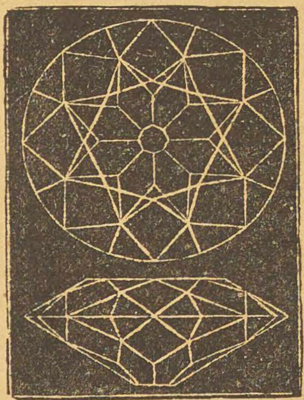


Fig. 15.—El Ko-hi-noor, despues de recortado.

cual, segun una leyenda que del mismo se conserva, seria el diamante más antiguo que se conoce, pues ya lo llevaba Karna, rey de Agra, 3000 y pico de años ántes de nuestra era.

Sea la que fuere su antigüedad, que en esto no nos queremos meter, lo cierto y positivo es que formó parte del tesoro del schah Shuja, ex-rey de Cabul, pasando por via de conquista á manos de Rundjett-Sing. Este famoso déspota, que sólo en los arneses de su caballo llevaba diamantes por valor de 75 millones de pesetas, mandó colocar el Ko-hi-noor sobre el pomo de su silla de montar. Habiéndolo comprado más tarde

la Compañía de las Indias, fué regalado á la reina de Inglaterra.

Pesaba 186 $^{1}/_{2}$ carats y estaba evaluado en 3.500,000 pesetas, pero su forma era extraña. Recortado, su peso quedó reducido á 102 $^{3}/_{4}$ carats ingleses.

Además del Ko-hi-noor y de un gran número de perlas finas, la corona de la reina Victoria contiene 497 diamantes, cuyo valor asciende á más de dos millones de pesetas.

Otro diamante muy conocido es el llamado Piggott, traido de la India por el conde de este nombre: este diamante pesa

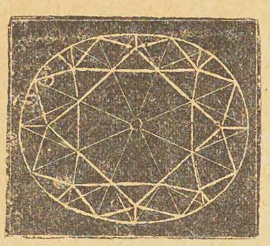


Fig. 16.—El Piggott.

81 $^{1}/_{4}$ carats y fué rifado, en 1801, en la cantidad de 750,000 pesetas. Más tarde pasó á ser propiedad del virey de Egipto, que dió por él esta cantidad. Actualmente se ignora quién le tiene.

El Nassak ó Nassac es de forma triangular con facetas torcidas. Conquistado durante las luchas de la antigüedad en el territorio de Marate, perteneció á la Compañía de las Indias, pesando á la sazon 89 $^{3}/_{4}$ quilates. Comprado en 1818 por los señores Rundell y Bridge, al cesar en sus negocios estos comerciantes fué vendido en pública subasta. El marqués de Westminster, á cuyo poder pasó, le hizo recortar, de suerte que actualmente sólo pesa 78 $^{5}/_{8}$ quilates, si bien ha ganado mucho en forma y rareza. El Nassac se calcula que vale de setecientas á ochocientas mil pesetas.

El país más rico en diamantes que se conoce indudablemente es la Rusia. Además de las colecciones especiales que

existen en el imperio moscovita de estas piedras preciosas, el tesoro del emperador encierra tres coronas cuajadas de diamantes. La de Ivan Alexiowitch contiene 881; 847 la de Pedro el Grande, y 2,536 la de la célebre Catalina.

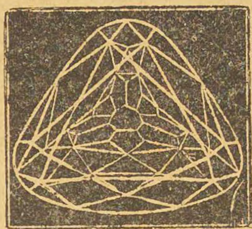


Fig. 17.—El Nassac.

Entre los diamantes rusos de gran tamaño, el más notable es el Orlow, que pesa 193 quilates. Este diamante; segun puede verse por el grabado adjunto, que representa su tamaño

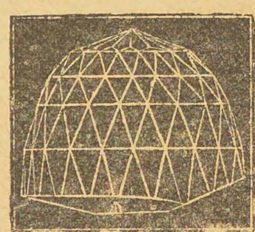


Fig. 18.—El Orlow.

y forma, se asemeja á un huevo partido transversalmente, y adorna el cetro imperial. Tan bella joya procede de la India.

Hace unos ciento cincuenta años que el Orlow constituia un ojo del famoso ídolo de Seringhan, que está en el templo de Brahma. El otro ojo era un diamante parecido al Orlow.

Un soldado francés que formaba parte de la guarnicion de

"Jubilee" Exposicion de Paris (Peso bruto pesadas Kl 430
Tallado " " 322

las posesiones que en la India tiene Francia, se propuso, á principios del siglo pasado, *arrancar los ojos* al célebre ídolo,

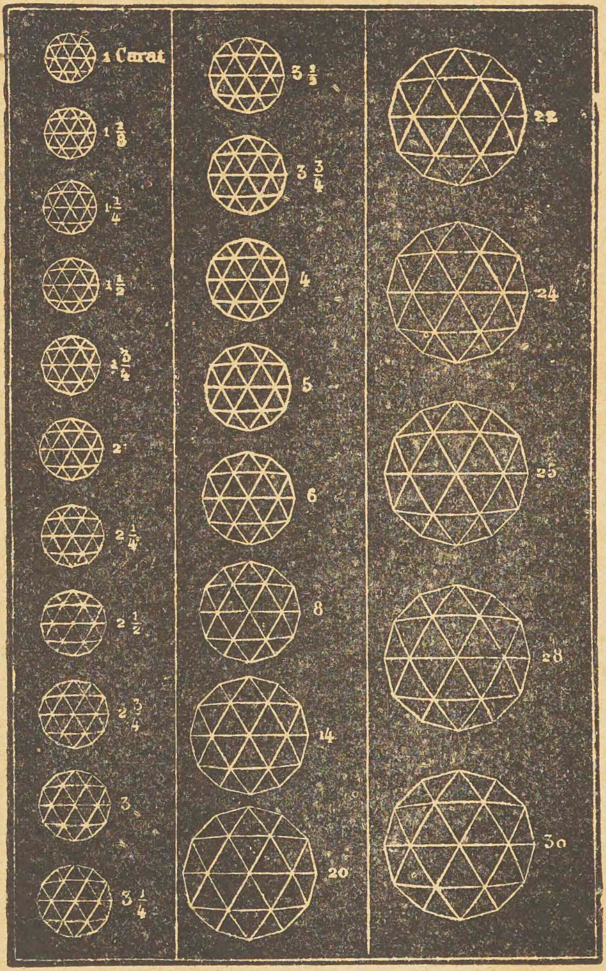


Fig. 19.—Superficies de las rosas comparadas con su peso.

á cuyo efecto fingióse adepto ferviente de la religion india, hasta tal punto que, ganada la confianza de los sacerdotes, fué dejado solo en el templo para que le custodiara. El astuto hijo

de Marte espió una ocasion propicia, y durante una noche tempestuosa se apoderó de uno de los ojos de la efigie, pues el otro, por más que hizo, no se movió de la órbita donde estaba clavado. En seguida huyó á Madras, vendiendo por diez mil duros á un capitan de la marina inglesa el diamante robado. Llevado á Inglaterra, un comerciante israelita dió por él sesenta mil duros, y éste vendiólo más tarde á Catalina II mediante la asignación de una pension vitalicia de veinte mil duros y 562,000 al contado.

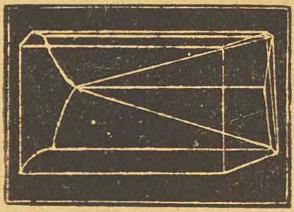


Fig. 20.—El Schah.

El otro diamante ruso de gran precio es el llamado Schah, que perteneció á los antiguos sofis de Persia. Es una piedra de muy buenas aguas y pesa 95 quilates. La figura 20 representa exactamente la forma particular de esta hermosa piedra preciosa.

El diamante ruso llamado *Luna de Montaña* fué comprado en 50,000 piastras á un jefe afghano por un comerciante armenio llamado Schafnass, que lo conservó por espacio de doce años, trascurridos los cuales mandó á un hermano suyo á Amsterdam para que lo vendiera, y despues de muchas idas y venidas compróle el soberano de Rusia por 450,000 rublos de plata (1.800,000 pesetas) y un tíiulo nobiliario con que se agració al vendedor.

Rusia tambien posee un hermoso brillante rojo-rubí que pesa 10 quilates y costó 400,000 pesetas al emperador Pablo I.



Fig. 21.—Estrella polar.

Señalemos, por último, otro diamante que está en Rusia, nombrado la *Estrella polar:* éste pesa 40 quilates y pertenece á la princesa Yusopoff (fig. 21).

El diamante más bello que posee el Austria es el *Gran Duque* de Toscana, amarillento y cubierto de facetas que forman una estrella de nueve rayos. Este diamante era propiedad de Cárlos el Temerario, que lo perdió en la batalla de Grason. Hallado por

un soldado, un comerciante genovés vendiólo á Luis Sforza, duque de Milan, pasando en seguida á ser propiedad del papa Julio II, que lo regaló al emperador de Austria. En Grason este diamante iba acompañado de otro más pequeño que

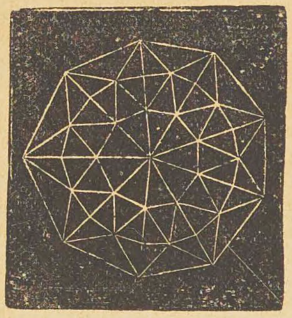


Fig. 22.—El gran duque de Toscana.

pendia de la garganta de Pedro el Temerario. Hoy forma parte de las piedras preciosas que adornan la tiara papal. El gran duque de Toscana pesa 139 $^1/_2$ quilates.

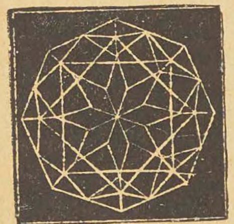


Fig. 23.—Bajá de Egipto.

El Egipto posee un magnífico brillante de 40 quilates llamado *Bajá de Egipto,* y que costó 700,000 pesetas (fig. 23).

En Holanda hay un diamante que pesa 36 carats, estimado en 260,000 francos; otro que forma parte del tesoro de Dresde pesa 31 $^1/_4$ quilates.

M. Bapst vendió á Luis XVIII de Francia un diamante completamente negro, por la suma de 24,000 pesetas, pero jamás fué entregado. Este diamante tenia un color de hollin, y estaba tallado con mucha delicadeza, siendo muy notable su brillo superficial.

Para terminar la lista de las piedras preciosas con una excepcion de la regla general, citaremos el *diamante azul* de M. Hope, cuyo peso de 44 $^1/_8$ quilates le coloca en segunda lí-

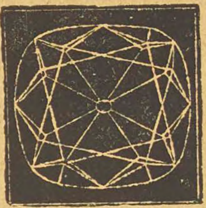


Fig. 24.—Diamante azul de Hope.

nea por lo que respecta á dimension; pero el color azul igual al mejor záfiro, añadido á su vivísimo brillo adamantino, hace de él una piedra sin par, que costó 450,000 francos á su actual dueño (fig. 24). Todas las personas competentes están acordes en asegurar que vale más.

GRABADO EN DIAMANTE.—A pesar de su gran dureza, se ha conseguido grabar sobre diamante. En la Exposicion universal de 1867, seccion italiana, figuraba un diamante grabado en el siglo décimosexto por Jacopo ó Como de Trezzo, y engarzado en una sortija de oro cilíndrico y liso.

LOS DIAMANTES DEL AFRICA DEL SUR.—Son tan notables los caractéres de los diamantes de las diferentes minas, que todo comprador regularmente experto determina al momento la procedencia de cada uno, y hé aquí algunos ejemplos. Extráense de las minas de De Beers y Kuriberley grandes cristales amarillentos de diamantes; los de más variados colores proceden de Dudoctspau, y sólo á 800 metros está Bulfontein, donde únicamente los hay blancos.

En las minas de Neulands son incoloros los diamantes y su forma cristalina muy pura y bien determinada y los de Jagersfontem, en el estado libre de Orange, tienen grandísimo valor, á causa de lo extraordinario de su brillo y color, pues presentan Oriente y se asemejan á los viejos diamantes de la India.

No es raro hallarlos en el Cabo de gran tamaño; en Kimberley son bastante frecuentes los de 150 carats, y el mayor diamante de los conocidos, pues pesa 970 carats, fué encontrado, hace unos cuatro años, en Jagersfontem, su color es admirable, y sólo empaña la pureza de tan hermosa piedra una pequeña mancha negra, que tiene en el centro. Es tan grande la cantidad de diamantes del Africa del Sur, que sólo las citadas minas de Kimberley producen al año de dos á tres millones de carats, y ha sido necesario limitar la explotacion, para evitar una considerable baja en el precio de la piedra preciosa más estimada.

TALLA, PULIMENTO Y MONTURA

DEL

DIAMANTE Y DEMÁS PIEDRAS PRECIOSAS

Las piedras preciosas, segun hemos apuntado ántes, aparecen unas veces al estado amorfo y otras al estado cristalizado; empero hasta en este último caso los cristales están velados ó son muy imperfectos.

Depende en gran manera la belleza de las piedras preciosas, y en particular la del diamante, de lo que se llama *juego de luz*. Siendo las piedras preciosas que ahora se conocen de naturaleza y constitucion molecular muy variadas, al herirlas los rayos luminosos experimentan á su vez modificaciones muy distintas. De lo dicho se deduce que para cada especie de piedra existe una forma que permite, mejor que todas las demás, obtener el objeto propuesto. La série de operaciones por medio de las cuales se obtiene dicho resultado constituye lo que se llama *talla de las piedras preciosas*. Aquí sólo nos toca ocuparnos de la talla del diamante, de su montura, etc. En las secciones respectivas daremos cuenta de las operaciones que deben practicarse con las demás piedras preciosas.

Aunque el diamante sea incoloro, los hay sin embargo azules, pardos, amarillos, rojos, verdes, y aun negros. Este último se conoce con el nombre de *saboyano*.

Se le encuentra, ya en granos irregularmente redondos,

ya en forma de cristales, que constituyen otras tantas variedades. Se presenta tambien cristalizado:

1.° En octaedro, en el cual cada plano está inclinado al adyacente, bajo un ángulo de 109° 28' 16", siendo por lo comun sus fases curvilíneas. Esta forma es la primitiva y fundamental del diamante;

2.° En una pirámide triedra simple, truncada en todos sus ángulos;

3.° En un segmento de octaedro;

4.° En un cristal doble ó conjunto;

5.° En un octaedro truncado en todos bordes;

6.° En octaedro cortado en bisel comprimido;

7.° En dodecaedro de planos rombos;

8.° En octaedro de fases convexas, dividida cada una en tres facetas triangulares, formando en total veinte y cuatro;

9.° En octaedro de fases convexas divididas en seis, formando en total cuarenta y ocho facetas;

10. En dodecaedro de planos rombos, partidos diagonalmente;

11. En pirámide triedra doble comprimida;

12. En pirámide triedra muy comprimida, con fases convexas de forma cilíndrica;

13. En pirámide hexaedra doble muy comprimida;

14. En cubo truncado en sus bordes.

Los cristales del diamante son pequeños, su superficie áspera al tacto, desigual ó estriada. Con frecuencia las fases de estos cristales son curvilíneas; su forma primitiva es sin embargo el octaedro y su molécula integrante es el tetraedro, lo que se demuestra en el clivaje, que no es otra cosa que la division de un cristal ó de una sal á golpe limpio y paralelo á sus fases y base. Es una especie de diseccion ó separacion de capas de cristales que en su reunion constituyen una forma idéntica ó diferente de la que ellos mismos tienen. Con este clivaje se obtiene la molécula integrante que da, propiamente hablando, la forma de los cristales integrantes.

Cualquiera que sea la dureza del diamante, su estructura laminosa facilita su division forzando diestramente la juntura

de sus hojas ó láminas con una aguda punta de acero bien templada. De este modo consigue el lapidario desprender del diamante las partes defectuosas ó irregulares.

Hay, sin embargo, diamantes que no se prestan igualmente á esta operacion en todas sus partes, lo cual consiste en que las láminas de algunos diamantes son curvilíneas ó contorneadas en diversos sentidos. Estas piedras se llaman entre lapidarios *diamantes de natura*, y no tomando nunca buen pulimento, se destinan en su estado primitivo al comercio para uso de los vidrieros, pues por su estructura son muy propios para cortar el cristal.

El diamante es el más duro de todos los cuerpos, y así no se le puede pulir sino con su propio polvo. Cuando está en forma cristalina, natural ó artificial por medio de la talla, descompone los rayos solares y ofrece un juego de colores muy agradable, brillando con ese esplendor propio que técnicamente se llama adamantino ó diamantino. Su rotura es laminosa y sus fragmentos tienen la forma del octaedro y del tetraedro; es medio trasparente con refraccion simple, y raya todos los cuerpos conocidos, sin ser rayado por ninguno, propiedad característica que aumenta su valor. Además desenvuelve la electricidad positiva por medio de la frotacion, mientras que el cuarzo en bruto da la resinosa y es fosforescente al sol ó al choque eléctrico.

Despues del oropimente y el plomo rojo, es el cuerpo que refleja más la luz, y la refleja bajo un ángulo de incidencia excediendo 24° 13', lo que da lugar al gran resplandor de que está dotado. Su peso específico es de 3'4, á 3'55.

TALLA Ó CORTE DEL DIAMANTE.—La mayor parte de los autores que han tratado del asunto suelen atribuir el descubrimiento de la talla del diamante á Luis de Berquem, descubrimiento que tuvo lugar en Brujas el año 1465. Nuestra opinion es que Berquem regularizó la talla del diamante dando simetría á las facetas, no al acaso, sino de un modo racional; empero, sin mentar los diamantes de la India, que en épocas muy remotas ya los habia *tallados*, no necesitamos salir de nuestra Europa para cerciorarnos de que en esta parte del

globo se conocian los diamantes labrados ántes de que naciese su supuesto inventor.

Entre las alhajas del clero catedral y parroquial figuraban, mucho ántes del siglo XVI, gruesos diamantes tallados. En el inventario del guarda-joyas de Luis, duque de Anjou, formado de 1360 á 1368, figuran algunos diamantes tallados. Hay más: ciento cincuenta años ántes de los primeros trabajos de Luis de Berquem, vivian en las cuatro esquinas de la Corroyerie varios talladores de diamantes, y hasta ha pasado á la posteridad el nombre de un obrero muy hábil que llevó muy adelante el arte de la talla del diamante: llamábase Herman, y vivia en los albores del siglo XV. Sabemos por las crónicas de aquel tiempo que en un espléndido banquete dado en el Louvre por el duque de Borgoña al rey y á la córte de Francia (año 1403), el duque ofreció á sus nobles huéspedes once diamantes estimados en 786 escudos de oro, moneda de la época. No es de suponer que estos diamantes fuesen en bruto, á pesar de no hacerse mencion explícita de su talla.

Seria fácil procurarnos otras pruebas en apoyo de lo que decimos, pero los hechos que acabamos de citar bastarán, á nuestro entender, para establecer de un modo indudable que de ninguna manera puede considerarse á Luis Berquem como inventor de los procedimientos materiales para la talla del diamante.

El gran centro en que primero se efectuó la talla fué la ciudad de Brujas, pero varios discípulos de Berquem pasaron á Amsterdam, á Amberes y á Paris, donde establecieron talleres de diamantistas. Al principio los de Paris no tuvieron éxito; sin embargo, más tarde, impulsados por Mazarino, adquirieron una importancia verdadera. Los diamantistas de Paris tallaron, entre otros y sucesivamente, los doce diamantes mayores que por aquel tiempo formaban parte de la corona de Francia, y que fueron llamados los doce *mazarinos*. Hace mucho tiempo que se ignora el paradero de estos diamantes, lo cual es de sentir, pues al presente tendrian un verdadero interés científico, como muestra de talla de una época asaz remota.

La muerte de Mazarino hizo desmejorar tan bella in-

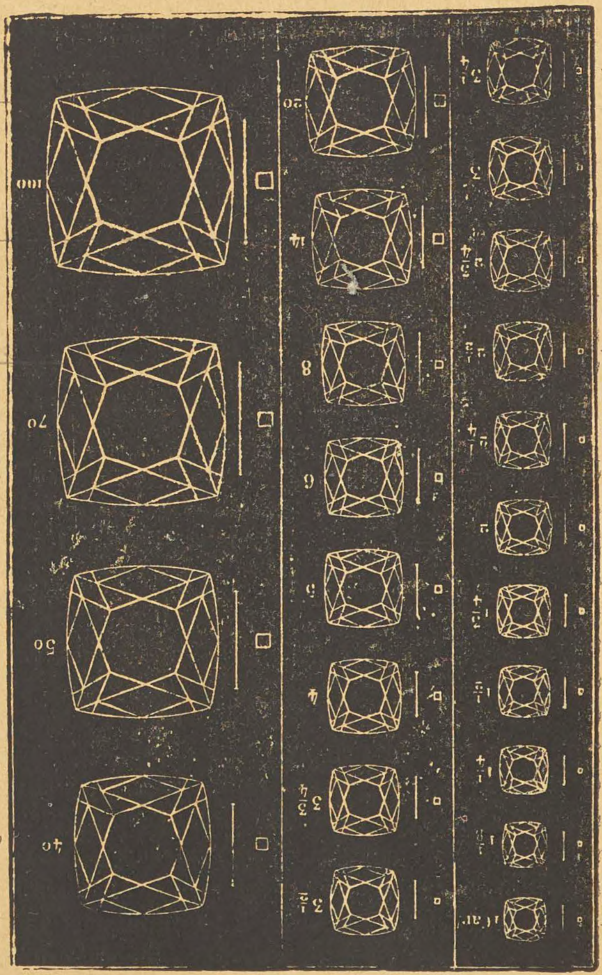


Fig. 25.—Superficies de los brillantes comparados con su peso.
(Las líneas verticales indican el grosor de la piedra).

dustria, y la revocacion del edicto de Nantes dióle el golpe de gracia, á lo ménos en Francia, afirma M. Dieulafait.

El centro más importante que se conoce para la talla del diamante es la casa Coster, de Amsterdam, y otras muchas.

Antes de tallar el diamante se le somete á una preparacion preliminar que llaman *egrisaje*, y que tiende á despojarlo de la costra terrosa que lo cubre. Esta operacion se reduce á fijar sólidamente un diamante al extremo de un palito por medio de una pasta de polvo de ladrillo y resina blanca, y á restregarlo contra otro diamante, fijado igualmente al extremo de otro palito, hasta hacerles perder la indicada costra removiendo las piedras en todos sentidos. El polvo que de este frotamiento resulta, cae en una cajita que se llama *egrisaria* y sirve para el pulimento. Por este mismo medio se pueden reducir á polvo las partes defectuosas de los diamantes.

Para la operacion de tallar y pulir se toma polvo de *egrisaje* con que se hace una pasta amasándola con aceite y extendiéndola sobre una rueda de acero no templado, á la que se imprime movimiento por cualquier medio mecánico. El diamante se suelda luego con estaño á una manecilla de cobre

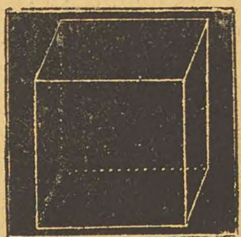


Fig. 26.—Sistema cúbico.

sujeta por medio de unas tenazas de acero y cargada con el peso suficiente para apretar el diamante contra la superficie de la rueda, colocada superficialmente. Es inútil decir que á medida que las fases se van gastando, por medio del rápido movimiento de rotacion, se cambia la posicion del diamante.

Encuéntranse á veces en la Naturaleza diamantes de cristales bien definidos, los cuales es probable que llamaron la atencion desde un principio y por mucho tiempo fueron los primeros dignos de interés: llamábaseles *puntas nativas*.

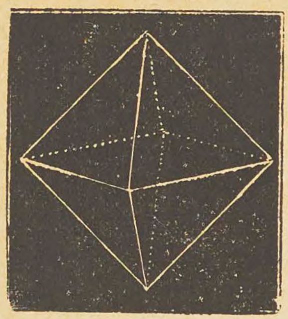


Fig. 27.—Octaedro regular.

El sistema cristalino caracterísco del diamante es el cúbico (figura 26); pero la forma primitiva es rarísima, ya que apénas existen uno ó dos diamantes de esta clase por mil.

El octaedro regular no es tan raro (figura 27).

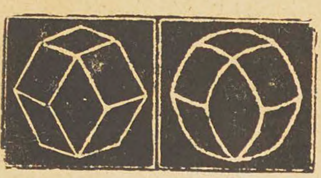


Fig. 28. *Fig.* 29.
Formas bastante comunes del diamante.

El dodecaedro, ya sea regular (figura 28), ya sea á aristas curvilíneas (figura 29), es bastante comun, pero el estudio de los numerosos lotes suministrados por los señores Helphen y Dufrenoy han demostrado al sabio mineralogista que los

cristales de los diamantes más comunes en la Naturaleza son octaedros con seis fases en cada una de sus caras.

Poca duda ofrece que los primeros diamantes á que se dió algun valor eran cristales naturales, es decir, octaedros ó formas derivadas. Una vez conocida en la India la talla del diamante, los artífices se ocuparon de diamantes de esta clase: en primer lugar, eran más comunes que los diamantes de cristales sin apariencia, y despues, la talla ofrecia ménos dificultades á causa de sus caras naturales. Además, los lapidarios tallarian tales diamantes de modo que abreviaran el trabajo.

Conocido el clivaje, pudo obtenerse con semejante procedimiento láminas de diamantes bastante extensas; los orientales empezaron á aficionarse á esas piedras muy planas cuyas cuatro aristas superiores son las únicas que forman bisel, lo mismo que los bordes de los antiguos espejos de Venecia. Semejante predileccion no ha desaparecido del todo, puesto que los habitantes de la India y de la Arabia gustan mucho de estas piedras.



Fig. 30.—Diamante plano del tesoro del Gran Mogol.

En este sitio reproducimos, segun Tavernier, la figura de un gran diamante de la especie citada, perteneciente al tesoro del Gran Mogol.

Para el diamante se conocen dos tallas preferibles, subordinada cada una de ellas, ante todo, al grosor de la piedra.

Estas dos tallas llámanse en forma de *brillante* ó en forma de *rosa*, enlazándose con los dos tipos cierto número de formas derivadas y más sencillas.

El punto de partida, así para el diamante modermo como

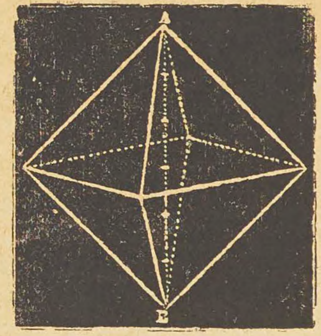


Fig. 31.—Diamante octaédrico natural.

para la antigua forma india, es el octaedro sencillo: sólo la talla tiene reglas fijas.

En el octaedro figura 31, supongamos la línea A B, punto

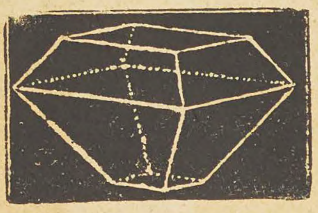


Fig. 32.

de enlace de dos ángulos distintos, dividida en seis partes iguales, y hagamos pasar sobre la segunda division, á partir del ángulo superior, y por la primera á partir del ángulo inferior, dos planos secantes perpendiculares á la línea A B: de

ambos extremos se desprenderán dos pequeñas pirámides, quedando un sólido representado en la figura 32.

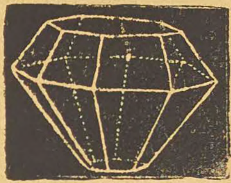


Fig. 33.

La parte superior más extensa se llama tabla; la parte inferior lleva el nombre de culata. Luego se desprenden las cuatro aristas inferiores que terminan en las dos caras, y esto de modo que la tabla y la culata se conviertan en octógonos regulares, de lo que resulta el sólido figura 33.

Finalmente, las ocho caras cortadas que limitan la tabla se dividen en cuatro facetas cada una, y el conjunto constituye el remate. De igual suerte se dividen las caras cortadas de la culata, obteniéndose el pabellon.

Entonces tiene la piedra sesenta y cuatro facetas, además de los dos grandes planos paralelos, la tabla y la culata. Llámasela brillante doble talla ó brillante recortado: esta talla es la más perfecta, la que hace resaltar mejor las bellezas del diamante. Al presente no se emplea otra tratándose de piedras puras y suficientemente gruesas. De esta suerte se obtendrá una piedra representada en altura y superficie por las figuras 34 y 35.

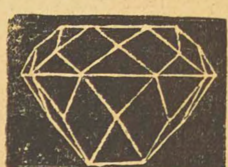


Fig. 34.

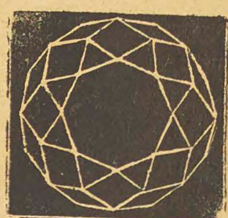


Fig. 35.

Se da el nombre de brillante talla sencilla ó no cortado á un diamante cuya forma general es idéntica á la del diamante talla, pero que sólo tiene ocho facetas en ambos lados, y á doble

veces no tiene más que cuatro, además de la tabla y de la culata.

Se conoce otra talla dependiente de la anterior, empleada en las piedras poco compactas relativamente á su superficie: efectivamente, el medio brillante es la parte superior de un brillante doble talla que fuera partido en dos en el punto de enlace del remate y del pabellon, de suerte que es del todo liso por abajo (fig. 36).



Fig. 36.—Medio brillante.

Tomemos un brillante cuadrado que nos servirá de regla fundamental en la operacion de la talla. La naturaleza nos lo ofrece con frecuencia bajo esta misma forma; pero la sustancia y la manera de manejar esta sustancia, necesaria para hacer un brillante cuadrado, perfecto en su talla, son las mismas que las que se emplean para cualquiera otra forma. Toda otra sustancia ó espesor y toda otra proporcion dada perjudicarian á la belleza de su forma y á la viveza de su esplendor, cuando se les compara con los que estén conformes con las reglas siguientes.

Expliquemos ante todo la forma de un diamante en bruto, de seis puntas, porque su figura no es ordinariamente conocida. Compónese de dos pirámides cuadradas unidas por su base y formando un cuadrado bien proporcionado, cuya figura entera consta de ocho fases triangulares, pero aplanadas, que están situadas, cuatro por encima y cuatro por debajo de la base, y forman dos puntas, una arriba y otra abajo, que terminan en los polos del eje ó de la línea que pasa por el centro de la piedra de alto abajo. Hay diamantes que se acercan mucho á esta forma. Para hacer de ellos brillantes perfectos, si no están exactamente configurados, es menester que el arte añada lo que la naturaleza les ha negado.

Lo primero que hay que hacer es reducir esta parte que representa la base de las dos pirámides á un cuadrado bien igual, lo que forma lo que se llama cintura de la piedra. En seguida se ha de trabajar desde el cuadrado de la cintura, lo que formará los dos puntos del eje. Si esto está bien eje-

cutado, la longitud del eje, de punto á punto, será igual á la latitud del cuadrado de un lado á otro. Luego ha de formarse la tabla, con lo cual se tiene ya el fondo de un brillante de forma cuadrada; y para perfeccionarlo se estrecharán sus ángulos $^1/_{20}$ de su diagonal. Los ángulos de la parte superior deben ser tallados hácia el centro de la tabla $^1/_6$ más que los lados, y la parte inferior que termina en la cintura debe hacer $^1/_8$ ménos que los lados de la cintura.

Las partes de la obra que le dan un brillo completo se llaman facetas de través y facetas de estrella, siendo de forma triangular: estas últimas son las de la tabla y aquellas las de la cintura. Estas partes dividen igualmente la profundidad de los lados superiores, desde la tabla hasta la cintura, formando losanges regulares á cada uno de los cuatro lados y de los ángulos de la piedra. Las facetas triangulares que están en la parte inferior de la piedra, deben ser la mitad ménos extensas que las facetas superiores para corresponder á la parte del bisel.

TALLA EN ROSA.—En la talla en rosa la parte inferior del diamante queda lisa, miéntras que la superior convexa está cubierta de un número variable de facetas dispuestas sistemáticamente alrededor de una cuyo remate está en el centro de la rosa. Si la piedra tiene veinte y cuatro facetas (fig. 37), llámase rosa de Holanda; si sólo tiene diez y ocho ó veinte, se le da el nombre de media Holanda; y cuando no cuenta más de seis, ocho ó doce, recibe el nombre de rosa de Amberes. De todos los autores que han escrito sobre la talla en rosa y en diamante, Jeffries, joyero inglés, es tal vez el que ha dado nociones más exactas.



Fig. 37.—Rosa de Holanda vista por encima.

Parece que el nombre de rosa que se da al diamante así tallado, se deriva de su forma, qué se asemeja al capullo de esta bella flor.

La piedra de figura redonda es la más á propósito para tallar en rosa, tanto porque su forma es la más bella, y pro-

duce más efecto que ninguna otra, cuanto porque sus facetas son más iguales y tienen entre sí más relacion que la de todas las otras piedras preciosas.

Para que una rosa esté bien tallada, es menester que la altura de la piedra, desde la base á la punta, tenga la mitad de la anchura del diámetro de la base. El diámetro de la corona debe ser de $^3/_4$ del diámetro de la base; y el perpendicular de la base de la corona, de $^3/_5$ de la altura de la piedra. Entónces los losanges que hay en todas las rosas de forma singular, estarán igualmente divididos por los lados que forman la corona; los ángulos superiores á las facetas terminarán en la extremidad de la punta, y los inferiores en la base ó cintura.

Las rosas emplean menos materia que los brillantes; es decir, que un diamante tallado en rosa es más grueso que tallado en brillante, y hé aquí por qué en peso y cualidades iguales este último es mucho más estimado y de mayor precio. Cuando Jeffries escribia esta diferencia de precio no debia ser tan fuerte como lo es en el dia. Así, aunque se pueda reducir muy bien una rosa á brillante, no puede hacerse sino quitándole una parte de su tamaño y peso, y por consiguiente de su valor. El diamante rosa bien tallado y de bella calidad, lanza acaso un esplendor más vivo que el brillante, á causa de la mayor anchura de sus facetas, pero produce ménos efectos de luz. El brillante, pues, es hoy más estimado que el diamante rosa.

La talla de esta última forma no es tan antigua como las precedentes, pues no data más de doscientos ochenta años. Las rositas de más de cuarenta al quilate, que sirven para los contornos de poco valor, valen de 60 á 80 pesetas el carat, las más gruesas valen hasta 125 pesetas. En fin, su valor aumenta con su tamaño; pero por su forma y demás desventajas indicadas son siempre inferiores á los brillantes.

A veces se encuentran en estado bruto diamantes que tienen la forma de peras, y que se cubren con pequeñas facetas, conservando su forma general. Estos diamantes proceden exclusivamente de la India y suelen tener un agujero casi

imperceptible en la parte superior. En Europa no hay nadie que al presente sea capaz de practicar este agujero en el diamante.

Tambien se conocen entre diamantistas las piedras talladas en arracadas, las cuales tienen la figura de media pera con tabla y culata, estando cubiertas de facetas por el lado de la culata. Estas piedras son muy buscadas y, á igual peso, valen mucho más que los brillantes.

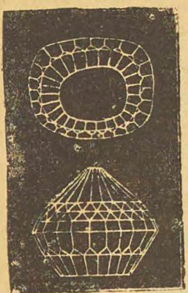


Fig. 38.—Arracada de Tavernier.

La figura 38 representa una de estas arracadas, vista por Tavernier en la India, y que su dueño no quiso ceder en 60,000 pesetas.

Además de las dos formas generales que acabamos de citar, se conoce otro sistema especialísimo para la talla del diamante, y es el que sirvió para el Sancy. Efectivamente, esta piedra ni está tallada en brillante ni en forma de rosa. «Todos los diamantes á que se ha dado el nombre de *sancy* estaban tallados en forma de pera aplastada, casi redonda, ó sea la de arracadas, con facetas arriba y abajo y una pequeña tabla encima. Es evidente que, penetrando los rayos por las diversas facetas de encima, van á reflejar en las de debajo, é irisándose vuelven á traspasar las facetas de encima. Varios estras *(strass)* tallados de esta suerte, me han dado efectos admirables. A mi entender el diamante real de Inglaterra se hubiera podido tallar así y en tal caso hubiese perdido muy poco en su peso, y lo mismo digo del precioso diamante conocido con el nombre de Estrella del Sur.» (M. Babinet).

Finalmente, citaremos otra talla poco usada, ó sea la *talla en estrella*, inventada por A. Caire, y que segun su autor debia servir en primer término para sacar partido de ciertas porciones limpias de los diamantes en bruto, de los que no se podria hacer uso sino con pérdidas considerables. Además, el autor ha procurado producir juegos de luz diferentes del brillante y de la rosa. La siguiente descripcion y las figuras que

la acompañan nos han sido suministradas por el inventor.

Hay que advertir que la talla en estrella exige tal precision que no puede sufrir ninguna irregularidad. Presenta en el centro una tabla exágona, cuyo diámetro debe ser, con poca diferencia, el cuarto del tamaño de la piedra. De los seis lados del oxágono parten otras tantas faces triangulares inclinadas hácia los bordes de la cintura; y estos triángulos, por una longitud mayor á los extremos, forman rádios convergentes, una especie de estrella por medio de seis faces planas, especies de sectores que de la cintura van á terminar á los ángulos del exágono central. La parte inferior de la piedra puede dividirse de dos maneras. La primera, que es la más

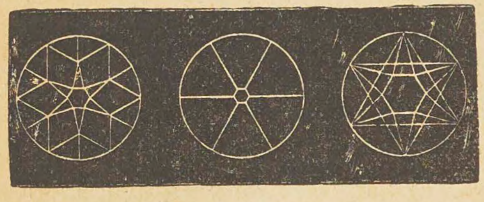


Fig. 39.—Talla en estrella (Caire).

sencilla, tiene seis pabellones que van á terminar casi al centro comun, donde ha de reservarse un pequeño plano.

La segunda consiste en formar en la parte inferior un pequeño exágono, de cuyos ángulos partan seis radios: la figura estrellada y las demás líneas corresponden perfectamente á lo que se ha hecho en la parte superior de la piedra.

La perfección del diamante consiste en su agua blanca y acerado adamantino, brillo y extension proporcionada á su peso, aumentándolo en más su buena forma. Sus defectos son que esta agua tire á amarilla, rojiza ó á cualquiera otra tinta, y que sea opaca ó poco trasparente.

La talla del diamante comprende tres séries de operaciones: el clivaje ó hendidura, la talla propiamente dicha y el pulimento ó bruñidura.

Hasta hace pocos años estas operaciones, por medio de las cuales un guijarro opaco queda trasformado en piedra de un brillo maravilloso, eran casi del todo desconocidas por la inmensa mayoría del público. Hoy ya es otra cosa. Los millones de personas que han visitado las Exposiciones universales últimamente celebradas, han podido ver todas estas operaciones, pues en aquellos grandes certámenes se verifican á la vista del público.

El clivaje.—El clivaje es una separación mecánica de las láminas, cuyo conjunto constituyen los cristales, recubriéndose unas con otras del centro á la superficie. Para comprender bien esta operacion oigamos al célebre Hauy:

«Si se quiere hacer el clivaje en un romboide siguiendo el hilo de sus láminas, se observa que están situadas paralelamente á sus diferentes faces; si se las separa sucesivamente, el cristal conservará su forma disminuyendo sólo de volúmen. Cada una de estas láminas extraidas está en este caso compuesta de pequeños cristales romboides semejantes á los del cristal formado por su conjunto. Si se quiere operar en un prisma exaedro regular, se observará que el clivaje se hace oblícuamente á su altura, y siguiendo el hilo de sus láminas en los diferentes sentidos en que tiene lugar, se acabará por aislar un romboide, que estaba alojado en el prisma como un cuesco en una fruta; de modo que el clivaje no hace más que separar lo que impedia verlo. Lo mismo sucede respecto de los demás cristales que pertenecen á las demás especies: todos contienen un núcleo comun de forma invariable en la misma especie; pero que varía en general de una á otra especie.

»Conviene advertir, sin embargo, que si bien hay especies que se prestan al clivaje con mayor facilidad, como ciertos carbonatos ó sulfatos y un gran número de sustancias salinas, hay en cambio otras que se resisten más ó ménos, como el corindon, etc.»

Hauy, sin embargo, ha logrado obtener su núcleo con admirable limpieza.

En cuanto á los cristales cuyo tejido más compacto ofrece ménos facilidad al clivaje, hay que observar en sus fracturas

fuertemente iluminadas, los indicios de las láminas que forman su conjunto, y estimar la posicion de estas láminas, relativamente á las faces naturales.

Los cristales se componen, pues, de un *núcleo primitivo*, que forma el centro del cristal, y que está indicado en todos los de la misma especie. A este núcleo se da el nombre de *forma primitiva*.

Hauy llama *formas secundarias* á las de los cristales que ocultan sus núcleos y les dan un aspecto diferente.

Esta teoría demuestra naturalmente la manera cómo se opera el crecimiento de los cristales por sucesiones de láminas que se aplican á las diferentes faces del núcleo extendiéndose en todos sentidos. Cada una de estas láminas está formada de partículas semejantes al romboide primitivo, si el núcleo es un romboide; asimismo es evidente que las faces de este romboide, obtenido su entero crecimiento, estarán compuestas de facetas exteriores, de partículas comprendidas en las láminas, que son como el último término de la série.

Pero con frecuencia, añade Hauy, las láminas aplicadas á las diversas faces del romboide que hace la funcion del núcleo, sufren en su extension y aun en su figura variaciones que determinan el paso del romboide á una forma del todo diferente. En el caso más sencillo que me limito á considerar aquí y que es aquel en que las variaciones no afectan más que la extension de las láminas, todos los bordes, ó á lo ménos algunos de los que se suceden partiendo del núcleo, en lugar de rebasarse mútuamente, quedan como las gradas de una escalera consideradas desde su altura. Ahora bien, como las partículas de los cristales son de una pequeñez atómica, resulta que las especies de sulcos que dejan entre sí los bordes de las láminas de que acabamos de hablar son nulos para nuestros sentidos, de modo que las salientes de los mismos bordes parecen tocarse y su conjunto se presenta bajo el aspecto de un plano continuado.

Tal es la idea que debe formarse de los tejidos de las faces que se muestran en una multitud de formas secundarias. Podemos tomar aquí una comparacion de las piedras preciosas

que han sido talladas por el lapidario. Los diversos polvos que emplea para pulir las facetas, que ha hecho nacer en estas piedras, no las ponen perfectamente á nivel, sino que dejan subsistir una multitud de asperezas, que no guardan ningun orden entre sí, bien que escapen á nuestra vista por su extremada pequeñez. Con mayor razon las facetas de los cristales deben parecernos lisas, cuando las salientes que interrumpen su continuidad tienen alineamientos regulares y una disposicion simétrica que se avienen mejor con la apariencia de un nivel perfecto.

Hemos dicho que el clivaje es una operacion de que el lapidario se vale para separar las partes defectuosas de los diamantes y para corregir su mala forma, ó bien para dividir los que son muy gruesos en dos partes y en la direccion de sus láminas. Para conseguirlo se traza una señal alrededor de la parte que se quiere separar, ó á todo alrededor, si se quiere dividir en dos, serrándolo por medio de un alambre muy fuerte untado con una pasta hecha con agua, vinagre y polvo de diamante.

Trazado este sulco, se introduce una lámina de acero bien templado y se da luego encima un golpe seco en la direccion del sulco practicado. El serraje se usa algunas veces sólo para abreviar la operacion de la talla y dar así más pronto al diamante las formas regulares que se desean, separando las láminas, los ángulos ó las partes que se oponen á ellas. Esta operacion se practica por medio de un alambre untado con la pasta de polvo diamantino de que acabamos de hablar.

Por lo regular, el clivaje no se arriesga sino en el diamante cuyo peso es menor de 5 á 6 quilates; cuando el peso es mayor, se sierra como acabamos de indicar.

Hé aquí ahora cómo describe la operacion del clivaje M. Luis Dieulafait, en su excelente obra titulada *Diamantes y piedras preciosas*, obra premiada en Francia por la Sociedad para el fomento de la instruccion elemental:

«En primer lugar el lapidario examina cuidadosamente las partes que deben y pueden quitarse por medio del clivaje. En seguida toma un palito que lleva en una punta una birola

de cobre que sobresale un poco de la madera y está cubierta de una pasta compuesta de resina y de polvos de ladrillo. Este palito se vá adelgazando y forma cuello detrás de la birola; luego aumenta en tamaño de modo que se adapte lo mejor posible á la presion de la mano. El lapidario ablanda la pasta por medio de la lamparilla que tiene á su lado, y baña el diamante en la materia cuando éste se encuentra á punto. La pasta no tarda en enfriarse, de suerte que el dia-



Fig. 40.—La operacion del clivaje.

mante queda adherido sólidamente al extremo del palito. Delante del lapidario hay una caja que tiene quince centímetros de largo por diez de ancho, y en cuyos bordes hay dos pequeñas clavijas de cobre que desempeñan, relativamente á los palillos de madera, el papel de las clavijas de un bote con los remos. Esta caja, además del papel que desempeña como sosten, debe recibir el polvo de los diamantes en la operacion del clivaje, y como durante la misma siempre se desprenden algunas partículas de pasta, la caja tiene doble

fondo: por el primero, de cobre y agujereado imperceptiblemente, pasan los polvos del diamante y guarda las partículas de la pasta. El lapidario toma los dos palos y los apoya contra el borde de la caja, de modo que las clavijas correspondan al cuello de cada palillo. Luego aproxima los dos diamantes hasta rozarse, y aplicando despues los dedos pulgares sobre los palos de suerte que á un tiempo queden apretados entre la clavija y los bordes de la caja, imprime á aquellos un movimiento de vaiven, hasta determinar, con auxilio del diamante anguloso, una pequeña hendidura en forma de V, en el diamante que ha de hendir. Además, es indispensable que una vez terminada la hendidura, la línea del fondo corresponda exactamente con el plano de clivaje de la piedra, y á pesar de que el obrero sólo dispone del golpe de vista para fijar la línea que debe hendir y de su habilidad para mantenerla en la debida direccion, siempre se obtiene el resultado apetecido.

»Cuando la sesgadura es bastante profunda, el lapidario mete su palo en un pedazo de plomo que tiene un agujero en el centro y está colocado en el borde de la mesa. Con una mano introduce en la rajadura las hojas de una lámina de acero templado, miéntras que empuñando en la otra un aparato á percusion que lleva el nombre de martillo sin parecérsele en nada, da un golpe seco sobre la parte superior de la placa de acero, hendiéndose el diamante en la direccion del clivaje (véase la figura 40). Cuantos profanos presencian esta operacion no pueden ménos de sentirse conmovidos, miéntras que el obrero la practica sin titubear, y cual si la sustancia que tiene entre las manos fuese cosa de ningun valor. Al ver la tranquilidad con que apoya el martillo sobre la mesa y la lentitud relativa con que se apodera y examina el diamante hendido, se comprende que, no sólo se ha obtenido el resultado apetecido, sino que tambien éste habia de producirse con matemática exactitud.

»Luego el obrero lo deja, segun su tamaño, en uno de los cuatro cajoncitos de que consta un receptáculo que siempre tiene á mano, y vuelve á empezar la misma série de operaciones que quedan descritas, obteniendo una segunda cara plana

El lapidario podria ir repitiendo esta operacion y obtener un diamante en forma de octaedro ó de dodecaedro, etc., es decir, un sólido relacionado con el sistema cúbico; pero debe confesarse que nunca se lleva á cabo ese clivaje completo, ya que seria demasiado considerable la pérdida en peso.

Ocupémonos ahora del tallista. Visto desde cierta distancia, diríase que sus operaciones son idénticas á las del obrero



Fig. 41—El tallista.

ocupado en el clivaje. Como éste, tiene en las manos dos palitos apoyados del mismo modo en los bordes de una caja de igual forma y del mismo tamaño que la del primero; sólo que los palitos del tallista son un poco más gruesos que los del operador del clivaje: como éste frota tambien dos diamantes fijos con pasta en la punta de ambos palitos. Sin embargo, en los dos casos el resultado propuesto es esencialmente distinto.

Los dos diamantes que labra el tallista tienen casi unas mismas dimensiones, y en general no son vivaces sus aristas,

y si se observa bien la operacion vese que en lugar de producir una ranura en uno de los diamantes, el tallista, por el contrario, les roza de modo que vayan gastándose y desaparezcan todas las rugosidades que la piedra puede contener.

Hé aquí el famoso descubrimiento que, dícese, hizo *casualmente* Luis de Berquem.

Entre los errores que una vez establecidos y propagados de generacion en generacion acaban por parecer verdades de tomo y lomo, figura indudablemente la *casualidad* de Berquem. Los diamantistas, cuando trabajan, tienen aprisionadas las manos, exceptuando la mitad de los dedos, en verdaderos estuches de cuero rígido: es tan grande la fuerza muscular que ha de emplearse en la operacion de la talla, que se hace indispensable sostener, por medio de los guantes ó aparato citado, los huesos y los músculos de las manos del obrero.

Si se trata de la belleza del diamante, esa intervencion de la casualidad es aun mas imposible. Efectivamente, examinemos el diamante cuando sale de las manos del tallista y veremos que carece de brillo y de trasparencia. Su color es gris y empañado, y como aspecto es muy inferior á los diamantes naturales descostrados. Ese brillo adamantino tan precioso y especial, esa trasparencia tan pura, esa refraccion tan poderosa, todo esto adquiérelo el diamante en la tercera metamórfosis, ó sea despues de pulido.

El tallista no se contenta con descostrar los diamantes; dáles tambien la forma definitiva que han de tener. Si la piedra es bastante gruesa para producir un brillante, primero forma la tabla, luego la culata y sucesivamente todas las facetas del pabellon y del collar. Se comprende que todas estas operaciones han de estar al arbitrio del tallista; pero como el peso definitivo y de consiguiente el valor de la piedra dependen en gran parte de su habilidad, los diamantes de precio sólo pueden confiarse á obreros experimentados. Así se practica tratándose de diamantes en que entran ménos de cuatrocientos en un quilate de peso: en los que entran quinientos ó seiscientos en un quilate, se forman *partes* y se entregan á los obreros una vez pesados.

El pulimento comprende dos operaciones distintas: el engaste y el pulimento propiamente dicho.

El engastador está sentado delante de una mesa que contiene un horno lleno de carbon incandescente. Junto á él se ven algunas cazoletas de cobre en forma de cabeza de bellota y de tres ó cuatro centímetros de diámetro, que contienen una aleacion de plomo y de estaño en cantidad tal que dicha aleacion sobresale de sus bordes. En esta aleacion han de fijarse primeramente los diamantes para ser *engastados*. Princípiase la operacion colocando el obrero sobre el fuego la cazoleta de la aleacion, donde no tarda en ablandarse; en seguida el operario engasta el diamante en la aleacion. A su lado tiene varias herramientas, y sobre todo algunas pinzas, pero diríase que nada le importan. Sus dedos son los principales agentes durante la operacion. Una vez engastado el diamante, aprieta varias veces con los dedos y muy rápidamente la aleacion en la parte inferior del diamante, de modo que el conjunto adquiera la forma de un pequeño cono muy rebajado, cuya extremidad ocupa el diamante. Obtenido el resultado apetecido, la mision del engastador ha terminado. Éste pasa la cazoleta al pulidor, y vuelve á engastar otro diamante. Al leer esto muchos creerán que la operacion del engastador es sencillísima: nada de esto; exige mucha práctica y ojo certero.

Vamos á ocuparnos ahora de la tarea del pulidor, tal como se practica en Amsterdam (Holanda), en el gran establecimiento de M. Coster.

En los talleres de este diamantista célebre hay tres departamentos destinados al pulimento, estando situado el más pequeño en el piso tercero; los demás ocupan vastos espacios del edificio.

La impresion que produce un taller de pulimento es bastante extraña. El local ocupado por los pulidores diríase completamente vacío. Los discos del centro producen cierto ruido sordo y hasta algun sacudimiento. Las muelas de cada hilera van dando vueltas imperceptiblemente, permaneciendo ocultas casi siempre por una plancha que enlaza los montantes del armazon: nadie ve á los obreros. Éstos desaparecen por com-

pleto detrás de los montantes, en un dilatado y estrecho pasadizo que se prolonga á cada lado del taller, entre los armazones y las ventanas, y que en toda su extension sólo tiene tres aberturas pequeñas situadas en el centro del local, pues el espacio es muy digno de aprecio, sobre todo cuando urgen los pedidos de diamantes.

El pulidor pasa el dia entre la seccion del taller á él desti-

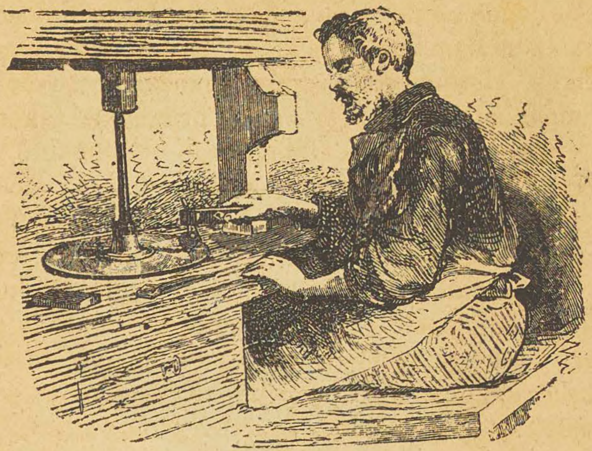


Fig. 42.—El pulidor.

nada y el alféizar de la ventana donde ha colocado sus herramientas. En el taller de M. Coster los pulidores tienen alquilado el puesto, así es que no abandonan su trabajo y son completamente libres de sus acciones.

De vez en cuando el pulidor examina el diamante para asegurarse de que está bien *alineado* y para vigilar la marcha de la talla. La rueda de que se sirve la mantiene empapada de una mezcla compuesta de polvo diamantífero y aceite de oliva. Al contacto de un cuerpo tan duro como el diamante, á pesar de este engrasaje la rueda se gasta con la mayor rapidez.

Se lima algunas veces para que desaparezcan las ranuras, pero al cabo de algunos meses queda inservible.

En la figura 43 se ven representadas varias de las herramientas que sirven para el pulimento, que creemos excusado describir, pues todos los diamantistas y plateros, para quienes escribimos este manual, las conocen perfectamente bien.

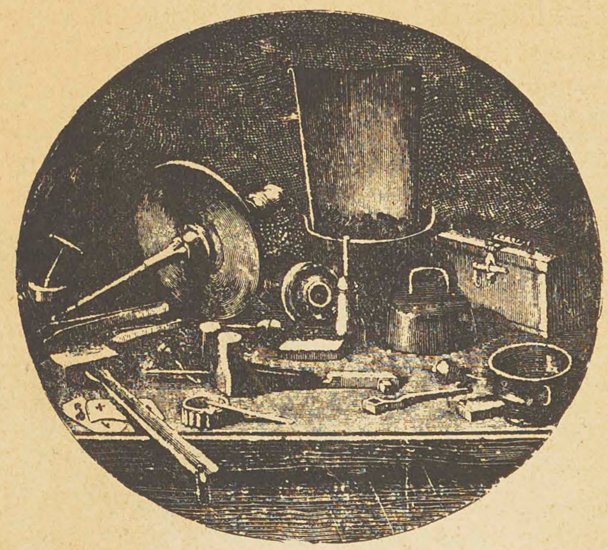


Fig. 43.—Herramientas del pulidor

Precio de los diamantes de color.

Hemos dicho que hay diamantes que en vez de ser incoloros tienen, al contrario, diversas tintas. Estos diamantes tienen un valor inferior, á menos que sus tintas sean muy bellas y su peso exceda de un quilate y $^1/_4$, en cuyo caso tienen un valor superior á los incoloros.

Los diamantes de color pueden colocarse en este órden que

indica su valor respectivo: 1.° rosa; 2.° azul; 3.° verde, y 4.° amarillo.

El amarillo no tiene valor superior sino cuando llega á un alto grado de perfeccion. Los demás colores, fuera de los indicados, sólo tienen precio de capricho, digámoslo así. El amarillo es bastante comun; el rojo y el verde son muy raros.

En la venta de piedras preciosas de Mr. Dree, ocurrió lo siguiente:

Un diamante de un bello verde, de tres quilates, se vendió en 900 pesetas, miéntras los incoloros de este mismo peso no valen más que 600 ú 800.

Otro de 15 granos, color jacinto, se vendió en 1,500 pesetas, miéntras que otro del mismo peso y de una tinta semejante, pero mucho más bella, se compró en la misma venta por 2,800 pesetas.

Un diamante de 10 granos, color crisólito, se vendió por 600 pesetas, miéntras que hubiera valido más del doble, siendo incoloro.

Un diamante amarillo ahumado, de 15 granos, se vendió por 700 pesetas, miéntras que, siendo incoloro, hubiera valido de 2 á 3,000 pesetas.

Usos del diamante

Los diamantes, considerados como objetos de lujo y de adorno, ocupan, como ya hemos dicho, el primer lugar entre las piedras preciosas: su extremada dureza, su vívido esplendor, sus reflejos iríseos y demás bellezas que los caracterizan, los hacen apetecibles á todas las clases acomodadas de la sociedad. ¡Cuántos triunfos no ha obtenido el amor por este medio! ¡Y cuántos crímenes tambien no se han cometido por causa de los diamantes, que en último resultado constituyen una riqueza!

Los diamantes son el principal adorno de las joyas de la corona. En otro tiempo eran exclusivos de los príncipes y grandes dignatarios; más tarde llegaron á toda la nobleza; luego pasó este lujo á los banqueros, despues á la clase media acomodada, y en fin, se ha generalizado tanto que hay actriz que

posee actualmente más diamantes que antiguamente la esposa de un magnate.

Aparte de su empleo para la fabricacion de las joyas, los diamantes han venido á ser muy útiles en las artes. Siendo tal su dureza que no pueden gastarse sino con su propio polvo, se ha sacado partido de esta rara y exclusiva propiedad para formar ejes, piezas delicadas de relojería, que no sufriendo ningun cambio, permanecen inalterables en su exactitud tan necesaria para medir el tiempo.

Se sirven tambien del diamante para grabar en cristal y en cuarzo. Los vidrieros no emplean otro medio para cortar el cristal que una punta de diamante, para lo cual basta tirar una línea recta sobre su superficie.

Wollaston hubo de observar que el diamante natural cortaba mejor el cristal que el diamante tallado, y reconoció que esta propiedad provenia de la que existe en la forma de uno y otro diamante. En efecto, en los diamantes tallados las faces son planas, y por consiguiente la espina formada por el encuentro de las dos faces contiguas es curvilínea; al contrario, en los diamantes naturales ó en bruto, las faces son curvas y el encuentro de ellas ofrece un borde rectilíneo.

Dependiendo principalmente de la forma aparente del borde cortante la limpieza en cortar el cristal, sospechó Wollaston que otras piedras muy duras podrian producir el mismo efecto, si se les daba semejante borde curvilíneo. En su virtud se aplicó á dar esta forma al zafiro, al rubí, al cristal de roca y á otras sustancias duras, y halló que cada uno de estos cuerpos así preparados, tenia la propiedad de cortar fácilmente el cristal.

El elevado precio de los diamantes ha inducido á los joyeros á imitarlos ó á reemplazarlos, asunto que trataremos en seguida con bastante extension, segun hemos ofrecido al principio de este Manual.

Produccion artificial del diamante

Antes de trazar la historia de los ensayos practicados para la reproduccion artificial del diamante, conviene ampliar este asunto especial y hablar de otros dos cuerpos simples que, por el conjunto de sus propiedades, se acercan mucho al carbon, y probablemente están llamados á desempeñar un gran papel en la importante cuestion de que vamos á ocuparnos: estos dos agentes son el boro y el silicio.

En el dominio de las ciencias experimentales, ciertos descubrimientos dan á conocer sencillamente hechos nuevos; otros, enlazando hechos aislados forman un conjunto armonioso allí donde sólo existian partes sueltas y dispuestas en apariencia sin plan preconcebido. Esto ha sucedido en el asunto que nos ocupa.

Desde mucho tiempo atrás eran conocidas las principales propiedades de las combinaciones del carbon, del boro y del silicio, empero los dos últimos cuerpos simples obteníanse con mucha dificultad, de suerte que la comparacion no habia llegado á establecerse.

Gracias á las investigaciones de uno de los químicos franceses más eminentes, M. H. Saint-Claire Deville, y á los estudios de M. Wœlher, hoy dia el silicio y el boro pueden prepararse con la mayor facilidad, y la comparacion ha evidenciado que entre estos dos cuerpos y el carbono existe un conjunto tan cercano de propiedades, que M. Malaguti pudo estampar en sus lecciones de química: «Hánse desvanecido las dudas que se abrigaban tocante á la analogía de los tres cuerpos considerados individualmente y en su estado elemental.»

En apoyo de estas palabras pondremos de manifiesto, aunque sea sucintamente, las principales propiedades que son comunes á aquellos tres cuerpos.

Sabido es que el carbon ofrece tres modificaciones: cristalizado, grafitoide y amorfo. Lo mismo sucede con el boro y el silicio.

Los cristales de boro son límpidos y trasparentes, á veces de color rojo granate, ó amarillo miel, gracias á la presencia de materias extrañas. Su refrangibilidad sólo es comparable á la del diamante, ofreciendo todos los efectos de luz reflejada y refractada de éste. El boro es tan duro como el diamante, y tambien raya el corindon y el rubí oriental: el mismo diamante puede ser pulimentado y redondeado con el boro. En efecto, M. Froment ha logrado rayar un plano de diamante con un cristal de boro; M. Voorzanger, de Amsterdam, ha ensayado con buen éxito el polvo de boro para la talla del diamante, sólo que la operacion se hizo con más lentitud y fué necesaria mayor cantidad de boro en polvo que si se hubiese tratado el diamante por el método ordinario.

En la coleccion de la escuela normal de Paris se conserva un diamante sumamente duro, cuyas aristas del octaedro ofrecian una ranura y dos bordes salientes: este diamante fué sometido á la accion de la rueda cubierta de boro en polvo, y se gastó hasta el punto de desaparecer las aristas y parte de la ranura. M. Guillot, á quien se confió la direccion de este ensayo, confirmó la observacion de M. Voorzanger, á saber: que para producir un efecto determinado, requiérese más cantidad de boro que de polvo de diamante.

Todos estos ensayos nos evidencian hechos notables, y en particular la extrema dureza del boro. Con todo, ha de confesarse que de ello se han deducido consecuencias un tanto exageradas.

Hasta que se descubrió el boro, no se conocia otro cuerpo que pudiese rayar el corindon más que el diamante; empero seria un error muy grande el admitir que un cuerpo que raya un corindon es un diamante, ni siquiera una sustancia tan dura como éste. Bajo este punto de vista hay muchísima diferencia entre el diamante y el corindon, y compréndese que podrian existir algunos cuerpos, muchos tal vez, cuya dureza, superior á la del corindon, fué sin embargo muy inferior á la del diamante. Un cuerpo que puliese el diamante no seria necesariamente tan duro como éste, á ser verdad, segun parece averiguado, que los chinos consiguen pulir este cuerpo con el esmeril.

Añadamos tambien que la mayor parte de los agentes enérgicos de que la química moderna dispone no tienen accion sobre el boro. «El boro, pues, es el más inalterable de los cuerpos simples, y si se consigue algun dia obtener cristales gruesos de esta sustancia, *podria reemplazar al diamante.*» (M. Malaguti).

El boro se extrae del ácido bórico, el cual es un producto que la Naturaleza elabora en las entrañas de la tierra: las circunstancias que acompañan su aparicion á la superficie constituye uno de los más curiosos hechos de la química natural. Efectivamente, maravilla ver en una corta extension de terreno accidentado, nueve ó diez establecimientos donde se manifiesta sin cesar una enorme potencia mecánica, y se verifica una evaporacion de cien millones de kilógramos de líquido, al par que se realiza una produccion anual de un millon de kilógramos de ácido bórico cristalizado, sin verse ni máquinas, ni combustible, ni primeras materias.

En Toscana y en el sitio que se conoce con el nombre de *Lagoni*, aparece un terreno resquebrajado, del que sale á chorros una mezcla muy caliente de ácido carbónico, ázoe, oxígeno, hidrógeno sulfurado, vapor de agua, ácido clorhídrico, materias orgánicas y sulfatos de amoníaco de cal y de alúmina. Alrededor de esas grietas, llamadas *suffioni*, hánse construido conchas circulares de tamaños diferentes, donde se precipita el agua de las inmediatas corrientes. Cuando ésta es bastante abundante para penetrar por las hendiduras, se produce un espectáculo singular: la mezcla gaseosa la empuja, elevándose de su masa conos que se rompen para dar paso á una columna de vapor blanquecino: el agua así rechazada contiene ácido bórico. La de las conchas (lagoni) despues de agitarse durante veinte y cuatro horas, se vuelve casi hirviente, y entónces contiene una centésima parte de ácido bórico. Esta extensa disolucion queda concentrada sin gasto alguno por un artífice tan sencillo como ingenioso: hácese pasar á conchas inferiores, donde existen nuevas resquebrajaduras respiratorias; penetra allí y se expelida sucesiva é incesantemente, y siendo siempre idéntico el conjunto de los fenómenos, resulta que á las veinte y cuatro horas el agua contiene más

ácido bórico que ántes. De la segunda concha pasa á una tercera, situada más abajo, donde vuelve á enriquecerse, y así sucesivamente. (Malaguti).

Una vez el líquido está bien saturado de ácido bórico, se hace penetrar en el gran depósito y se deja en reposo, para que se depositen las materias terrosas que hay en suspension; luego se vierte la parte líquida que contiene el ácido bórico en unas calderas de evaporacion. Estas calderas, muy numerosas y superpuestas, son calentadas por las corrientes de los *suffioni*. Cuando está bastante concentrada la disolucion, se hace pasar á unos depósitos especiales, y por el enfriamiento se deposita el ácido bórico.

Véase ahora cómo obtienen el boro cristalizado los señores Deville y Voehler:

En un crisol de carbon se introducen 80 gramos de aluminio á pedazos bien grandes, 100 gramos de ácido bórico fundido y reducido á fragmentos. Este crisol de carbon se instala, con brasca, en otro crisol de plombagina, sometiéndolo todo á la accion del calor en un hornillo donde pueda producirse una temperatura capaz de derretir fácilmente el nickel puro. Se mantiene esta temperatura por espacio de cinco horas, y cuando despues del enfriamiento se rompe el crisol, en el fondo del mismo aparecen dos capas distintas: la más inferior, vidriosa, compónese de ácido bórico y de alúmina; la segunda, metálica, gris, cavernosa, está erizada é impregnada totalmente de pequeños cristales muy aparentes, lo que constituye el boro cristalizado.

La masa donde están adheridos esos cristales está formada en primer término de aluminio, pero tambien contiene más ó ménos cantidad de hierro y de silicio.

Se hace hervir todo junto con una lejía de soda de concentracion media, y queda disuelto el aluminio: lo que resta se pone á hervir con una cantidad de ácido clorhídrico, cuyo líquido se apodera de la parte de hierro soluble. Lo demás se beneficia con una mezcla de ácido fluorhídrico y de ácido nítrico, que se apoderan de los últimos vestigios de silicio; y el boro, que no ha experimentado ninguna accion bajo la influen-

cia de los agentes citados, queda como resíduo definitivo.

Sin embargo, el boro así obtenido todavía no es puro. Su análisis ha dado á M. Deville el siguiente resultado:

Boro.	89, 1
Aluminio.	6, 7
Carbono.	4, 2
	100,00

Es ciertamente muy notable que esta proporcion de carbono (más del 4 por 100) no dificulte la trasparencia del boro; empero lo más extraordinario está en que la trasparencia del boro vá siendo mayor á medida que aumenta la proporcion del carbon. Por lo tanto, háse llegado, conforme con M. Deville, á esta conclusion: Es casi seguro que el carbon contenido en el boro cristalizado se encuentra allí en estado de diamante.

Vese, pues, que el boro es una sustancia completamente digna de la atencion de los sabios y de los industriales bajo el punto de vista que nos ocupa, ya que puede convertirse en diamante *especial* y servir de disolvente al carbon, es decir, concurrir á la produccion artificial del verdadero diamante.

Las propiedades del silicio son idénticas á las del boro; de consiguiente seria ocioso ocuparnos de ellas, pues tendríamos que repetir casi todo lo que acabamos de decir relativamente á este último cuerpo.

Ensayos prácticos para reproducir el diamante.

«Desde que se reconoció que el diamante es una formacion de carbono ó sea carbon en su mayor estado de pureza, dice M. K. Schwalk, algunos químicos concibieron la esperanza de hacer cristalizar el carbono y hacer de este modo diamantes. Las últimas tentativas hechas alarmaron á los joyeros; sin embargo, el silencio de la comision nombrada por la Academia de ciencias de Paris para examinar este importante procedimiento parece probar que no fueron satisfactorios los experimentos practicados.

»Sea de esto lo que quiera, nosotros abrigamos la esperanza de que, por los milagros de la química ó de la electro-química, se pueda conseguir al fin operar esta cristalizacion. Seria menester en todo caso hallar un disolvente del carbon, que se pudiera evaporar en seguida, por más que lo niegue M. Dumas, que no da ninguna razon en contrario. Con más esperanza de buen éxito, añade el mismo químico, pudiera intentarse el efecto de las reacciones lentas sobre compuestos líquidos de carbono, que fueran sometidos á la influencia de cuerpos capaces de despojarlos de los demás principios constitutivos, segun el procedimiento seguido por Gannal. El carburo de hidrógeno, el sulfuro de carbono, etc., sometidos á la influencia del cloro, del bromo, del yodo, en circunstancias convenientes, podrian acaso trasformarse en ácido hidro-clórico y en carbon bastante lentamente para que éste tomara la forma cristalina.

»El autor cita estos cuerpos como ejemplo y no de los más favorables. En efecto, el cloro que se hace obrar sobre los carburos de hidrógeno los descompone, pero se une al carbono, etc. Para que esta cristalizacion sea posible, es menester que el deposito de carbono se haga muy lentamente, sino el precipitado seria constantemente polvo negro. Así, por medio de los procedimientos electro-químicos, tan curiosos como variados, ha conseguido M. Becquerel hacer cristalizar muchas sustancias minerales, y nosotros nos inclinamos á creer que la naturaleza emplea procedimientos electro-químicos análogos á los de este honorable físico para hacer cristalizar el carbono y dar nacimiento al diamante

»Hay químicos que han procurado hacer diamantes sometiendo el carbon puro á una altísima temperatura, sobre todo á la de una fuerte pila voltáica; en su consecuencia, algunos de ellos han creido reconocer indicios de fusiones del carbono como tambien glóbulos vidriosos.

»Pero todos estos efectos, añade el químico precitado, son debidos á la ceniza que proviene de la combustion del carbon empleado, y que conteniendo sílice, potasa y fosfatos, da lugar á esas moléculas vidriosas. La misma explicacion pudiera darse al hecho referido por F. Joyce en su *Química mineraló-*

gica, á saber: que el carbon proviene de las despabiladuras de bujía, quemadas en una cucharilla de platino calentada al soplete, da una ceniza áspera que raya el cristal como el polvo de diamante. En este caso, el hecho es constante, debe producirse un compuesto vidrioso más duro que el cristal mismo.

»¡Lástima que el autor se hubiera olvidado de aplicar esta ceniza al diamante! Entónces no hubiera quedado ninguna duda sobre su naturaleza.

»Se ha ensayado tambien quemar con la chispa eléctrica una mezcla de gas ácido carbónico y de hidrógeno. De este modo, dice el autor inglés citado, el oxígeno del primero ha debido unirse al hidrógeno, depositando carbono en estado de pureza; pero *no sé*, añade, si se ha conseguido hacer diamantes de este modo, aunque he visto con frecuencia el aparato destinado á esta operacion, y se ha dicho que en un caso se logró el objeto obteniendo diamantes que no podian distinguirse sino por medio de una fuerte lente. Parece más natural creer que si el autor hubiera obtenido felices resultados, no hubiera dejado de darles la mayor publicidad. Pondremos, pues, este anuncio en la categoría de las hipótesis, como igualmente la de otra formacion de diamantes operada por un profesor de química de los Estados Unidos, calentando el lápiz-plomo por medio del soplete con gas hidro-oxígeno. En esta operacion el autor debe haber obtenido ácido carbónico y una especie de acero fundido.»

«Cuando se examina el orígen probable del diamante, dice M. Luis Dieulafait, se toman en cuenta en seguida dos hipótesis basadas en las condiciones generales anteriormente establecidas: 1.° Puede considerarse el carbon como fundido por un fuego asaz violento, y que el diamante se ha cristalizado en un exceso de líquido. 2.° Puede suponerse un cuerpo capaz de disolver el carbon, y luego de dejarle cristalizar evaporándose.

»En el estado á que han llegado los conocimientos humanos es imposible afirmar el orígen positivo del diamante, pero la ciencia está en posesion de algunos hechos, gracias á los cuales es fácil establecer que el diamante no ha sido produ-

cido bajo la accion de una temperatura elevada, ni ménos por la accion directa del calor sobre el carbon. Efectivamente, el carbon vegetal, la hulla, etc., son muy malos conductores del calor y de la electricidad; pero una vez calentados adquieren estas propiedades en tanto mayor grado cuanto más alta es la temperatura. De consiguiente, el diamante es un malísimo conductor de la electricidad, como el carbon en frio, de lo que se deduce, por analogía, que el diamante no ha sido formado por conducto ígneo.

»Cierto es que las razones que motivan esta opinion son más aparentes que verdaderas, ya que en el caso que nos ocupa para nada se toma en cuenta un elemento de primer órden: el estado molecular del diamante, es decir, su estado cristalizado. La teoría indica y demuestra la experiencia que el calor y la electricidad se propagan con mucha más dificultad en los cuerpos cristalizados que en aquellos que no lo son, sea cual fuere el método empleado para obtenerlos. Pero lo que más induce á creer que realmente el diamante no ha sido formado por via ígnea, es el ningun resultado que produjeron á M. Despretz sus primeros ensayos, segun veremos, á pesar de haber sometido el carbon á un prodigioso grado de calor.

»Al lado de las dos hipótesis citadas sobre el orígen del diamante, hemos de colocar otra, á causa de su singularidad y sobre todo por el gran valor y especiales conocimientos del sabio á quien se debe. Segun M. Brewster, que es la persona á quien aludimos, el diamante tendria un orígen orgánico.

»El ilustre físico de Edimburgo ha sido impulsado á esta opinion por el examen microscópico del diamante, en el que creyó reconocer estrías y disposiciones muy parecidas á las fibras de las sustancias orgánicas, y particularmente á las de ciertas clases de madera.

»Siendo cosa muy reciente el conocimiento de la composicion química del diamante, resulta que los numerosos ensayos llevados á cabo para obtenerle artificialmente sólo datan del primer tercio de este siglo.»

El 10 de octubre de 1828, M. Cagniard de Latour dirigió á la Academia de ciencias de Paris diez tubos llenos de muy

pequeños cristales de color pardusco que suponia carbono cristalizado. Los más gruesos de esos cristales pesaban 4 centígrados y todos fueron examinados por los señores Thenard y Dumas. Los cristales eran trasparentes, semejantes al diamante, más duros que el cuarzo y ménos que el diamante, el cual los rayaba. Sometidos á la accion del calor más intenso no sufrian ninguna combustion, lo cual bastaba para probar que no eran de la naturaleza del diamante. En fin, estos cristales fueron dados por silicatos ó bien por piedras preciosas artificiales.

En la misma sesion, M. Arago anunció que un químico conocido suyo, se habia ocupado de la descomposicion del azufre por medio de la electricidad, pero que por desgracia, no siendo conductor de ella el carburo de azufre, no habia podido conseguirlo. Este hábil físico añadió, que el autor continuaba sus experimentos sobre este carburo y el ácido carbónico con la esperanza de obtener satisfactorios resultados.

Finalmente, Gannal dirigió á la misma Academia, en 1828, una memoria sobre la formacion de los diamantes artificiales por medio del precipitado de carbono, memoria basada en hechos tan positivos que el comercio de diamantes hubo de alarmarse en gran manera.

Segun este químico, si se introducen muchas barritas de fósforo en un pequeño matraz que contenga carburo de azufre cubierto con una capa de agua, se observa que en cuanto el fósforo se halla en contacto con el carburo, se funde y precipita en estado líquído en el fondo del matraz, quedando entónces dividida la masa en tres capas diferentes:

La primera está formada de agua pura;

La segunda de carburo de azufre;

La tercera de fósforo licuefacto.

Si se mezclan los licores por medio de la agitacion, la mezcla aparece lechosa, y reposando se separa en dos capas la superior, que es de agua, y la inferior, de fósforo y azufre. Entre estas dos capas se nota una tercera muy delgada, que se forma de un polvo blanco, que exponiendo el matraz á los rayos solares, ofrece todos los matices del prisma y parece formado de una multitud de cristales.

Queriendo obtener cristales más voluminosos, Gannal introdujo en un matraz colocado en un lugar bien abrigado 250 gramos de agua y otro tanto de carburo de azufre y de fósforo. Despues de haber operado segun el procedimiento anterior, y despues de un dia de reposo, se formaba entre las dos capas precitadas una película muy delgada de polvo blanco, que presentaba diseminadas algunas burbujas de aire y diversos centros de cristalizacion, formados unos por agujas y láminas muy delgadas, y otros por estrellas.

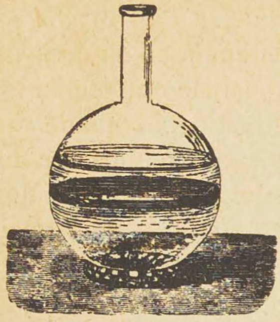


Fig. 44.—Disposicion de Gannal para la reproduccion del diamante.

Al cabo de algunos dias, esta película aumentaba gradualmente de espesor, haciéndose ménos neta la separacion de los dos líquidos, y á los tres meses parecian no formar ya más que uno.

No operándose ningun otro cambio notable pasado otro mes, el autor filtraba el líquido á través de una piel de gamuza, que colocaba en seguida bajo una campana de cristal, teniendo cuidado de renovar el aire de vez en cuando. Pasado otro mes más, no pudiendo manejarse esta piel sin inconveniente, fue repuesta en sus pliegues y despues lavada y enjuta. Sólo entónces pudo examinar la sustancia cristalina que se habia depositado en su superficie, la cual expuesta á los rayos solares reflejaba todos los matices del arco íris.

Veinte de estos cristales eran bastante gruesos para ser levantados con la punta del corta-plumas, y otros tres tenian el tamaño de un grano de mijo, los cuales fueron remitidos por Gannal á M. Champigny, director de los talleres de joyería de M. Petitot, y examinados por tan competente artista, dieron estos resultados:

1.° Que rayaban el acero.

2.° Que ningun metal podia herirlos.

3.° Que sus aguas eran puras.

4.° Que su esplendor era vivísimo.

En una palabra, Champigny declaró que eran verdaderas puntas de diamante.

Habiendo el autor examinado algunos de estos cristales por medio de la lente, reconoció que tenian la forma dodecaedra, que es una de las que afecta el diamante.

El error era completo. La formacion de los cristales sólo puede explicarse admitiendo el empleo de productos impuros ó la presencia en el matraz de sustancias diferentes de las que se han citado. Sea como fuere, hace más de cincuenta años que se llevó á cabo el experimento, y despues nadie ha vuelto á ocuparse de él.

El hombre, empero, que más ha promovido el asunto de la reproduccion del diamante, y que por espacio de algunos años no ha dejado dormir tranquilos á los traficantes y á los poseedores de esas piedras preciosas, es M. Despretz.

Con la paciencia y energía de que este sabio estaba dotado en grado sumo, organizó, en escala hasta entónces desconocida, varios experimentos sumamente notables, que vamos á detallar.

M. Despretz creia, á lo ménos en los albores de su experimentacion, que el diamante habia sido formado por conducto ígneo. Así pues, en sus primeros ensayos somete el carbon á la accion del más horroroso foco de calor que nunca se hubiese producido. Reuniendo y alineando para el combate todas las pilas de Bunsen que se encontraban en disponibilidad en Paris, obtuvo una corriente intensísima.

M. Despretz sometió el carbon á la accion de este foco, es-

peranzado de verle fundir. Inmediatamente se redujo el combustible en vapores y quedó depositado su fino polvo en las paredes del recipiente que lo contenia: de consiguiente, el carbon habia sido *volatilizado*. A lo ménos esta era la opinion de M. Despretz, á la cual estaba muy aferrado. Con todo, es muy probable que en el experimento de este sabio el carbon no quedase *volatilizado* en el sentido propio de la palabra; el resultado era una *desasociacion* molecular que de ningun modo implicaba para el carbon el paso prévio al estado líquido, segun se verifica siempre que los metales realmente son volatilizados, aun tratándose de aquellos cuya temperatura de fusion es casi igual á la temperatura de volatilizacion. De todos modos, los resultados fueron completamente nulos bajo el punto de vista de la reproduccion del diamante.

Habiendo hecho fiasco los medios *violentos*, M. Despretz cambió de sistema, sustituyendo las intensas y continuadas corrientes de pila por las corrientes de induccion débiles é intermitentes; mas, en vez de hacerlas obrar durante algunas horas, como en sus primeros experimentos, las mantuvo en actividad meses enteros.

Hé aquí los términos en que M. Despretz expuso ante la Academia de ciencias los resultados de sus nuevos experimentos:

«He tomado un globo con dos aberturas, dispuesto como el huevo eléctrico; en el tronco inferior he colocado un cilindro de carbon puro de algunos centímetros de longitud por uno de diámetro; en el tronco superior he instalado un haz de hilos delgados de platino, produciendo el vacío en el globo; y siendo de cinco ó seis centímetros la distancia medianera del hilo al carbon, he hecho pasar la corriente de induccion del aparato construido por M. Ruhmkorff.

»El arco estaba rojizo del lado del carbon y á corta distancia del platino, miéntras que la seccion que envolvia la extremidad de los hilos de platino era de color azul violáceo.

»El aparato se mantuvo siempre en la misma disposicion. Coloqué en la parte superior el haz de platino para no confundir las pequeñas chispas de carbon con los cristales que pudieran formarse.

»La pila estaba compuesta de cuatro elementos de Daniell reunidos de dos en dos.

»El experimento duró más de un mes, sin interrupcion, exceptuando el tiempo requerido para cargar de nuevo la pila. Sobre los hilos ha quedado depositada una tenue capa negra de carbon, capa que, vista con la lente, nada ofrece de

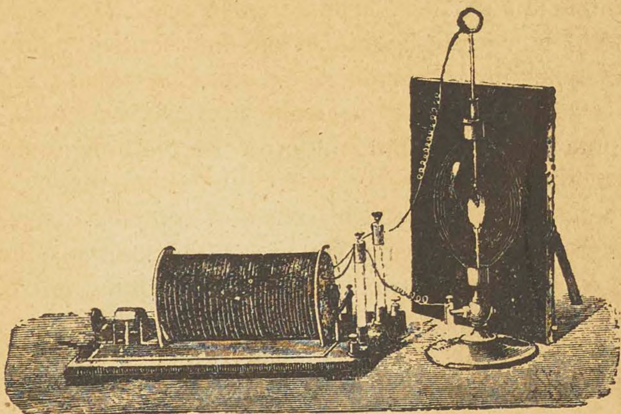


Fig. 45.—Disposicion del experimento de M. Despretz para la reproduccion del diamante.

bien marcado. Al microscopio compuesto, con aumento de treinta veces, ofrece la capa varios puntos interesantes, pues he visto en los mentados hilos, sobre todo en sus extremidades, puntos separados entre sí y que he considerado como octaedros.

»Asimismo he visto sobre la capa negra, y hasta en las extremidades, algunos pequeños octaedros que descansaban sobre una cúpula.

»Cada vez que he examinado dichos hilos el espectáculo ha sido el mismo.

»Un cristalógrafo hábil y ejercitado tambien ha reconocido los octaedros negros truncados de las extremidades, así como

los pequeños octaedros blancos que descansaban sobre una cúpula.

»Confieso que nada dije anticipadamente á mi colega M. Delafosse respecto de mi experimento.

»He sustituido los hilos con una plancha de platino pulido del diámetro de un centímetro y medio. A pesar de haber funcionado este aparato por espacio de más de seis semanas, no quedaron cristales depositados sobre la plancha: ésta estaba cubierta, en medio de su superficie, de curvas casi circulares de mayor radio que la plancha, y cada una de esas curvas estaba pintada con uno de los colores de las láminas delgadas. De distancia en distancia se veian manchitas de color gris blanquecino, resultado al parecer de la adhesion momentánea de depósitos aislados.

»En otro experimento, instalé un cilindro de carbon puro en el polo positivo de una pila débil de Daniell y en el otro polo un alambre de platino, y bañé los dos polos en agua ligeramente acidulada. Este experimento duró más de dos meses; el alambre ó polo negativo se cubrió de una capa negra.

»El exámen microscópico no ha producido ningun descubrimiento en esta capa.

»Más tarde supliqué á M. Gaudin, conocido de la Academia por diversas investigaciones, que ensayara ambos productos sobre las piedras duras, y en mi presencia corroboró que la pequeña cantidad de materia que envolvia uno de los doce alambres de platino, mezclada con un poco de aceite bastaba para pulimentar en muy poco tiempo varios rubíes.

»El polvo negro depositado por la vía húmeda, aunque en cantidad mucho más considerable, exigió más tiempo para producir la misma pulimentacion. Nadie ignora que el diamante es el único cuerpo que pule el rubí; de consiguiente, M. Gaudin no ha titubeado en considerar ambas materias como polvo de diamante.»

En la exposicion anterior resaltan dos puntos: 1.° Es probable que el diamante no sea de orígen ígneo; 2.°, parece evidente que M. Despretz en realidad obtuvo, artificialmente, el diamante verdadero. Esta es la opinion, por otra parte, de

las personas más autorizadas, y en particular de M. Dufrénoy.

Otra persona que asimismo se ha ocupado con ahinco en la interesantísima cuestion de la reproduccion del diamante, es el ingeniero M. de Chancourtois, bien conocido en el mundo científico. Este sabio recuerda los fenómenos que ofrecen las *solfataras*, en las cuales el hidrógeno sulfurado, bajo la influencia de una oxidacion húmeda, se trasforma lentamente en agua, en ácido sulfuroso, y deja depositar azufre cristalizado. Tambien admite que pueden producirse las mismas reacciones en los hidrógenos carbonados. Bajo la influencia de una oxidacion húmeda, todo el hidrógeno queda trasformado en agua, y *sólo una parte* del carbono se trasforma en ácido carbónico, miéntras que depositándose lentamente lo restante podria cristalizarse y formaria diamantes. Como medio de comprobacion, M. de Chancourtois aconseja que se haga pasar una corriente muy lenta de hidrógeno carbonado por un monton de arena que contenga resíduos de materias sujetas á putrificarse, y, como experimento ya preparado y que se lleva á cabo todos los dias en grande escala, los escapes de los tubos del gas del alumbrado que, en la mayoría de los casos, tienen las condiciones indicadas por el citado ingeniero.

Hace ya bastantes años que M. de Chancourtois manifestó lo que acabamos de explicar, y hasta ahora, que sepamos, no han dado ningun resultado positivo sus teorías.

En enero de 1880, M. Mactear presentó en Lóndres, algunos ejemplares de diamante artificial obtenidos, segun el autor, por la cristalizacion directa del carbon. El tamaño de tan preciosas piedras era ya grande, perteneciendo á la especie llamada *boart*, que viene del Brasil.

«Despues de haber dado cuenta de los principales ensayos llevados á cabo para la reproduccion artificial del diamante, dice M. Dieulafait, debemos preguntarnos lo que razonablemente pueda asegurarse hoy para la solucion definitiva del asunto. Cuando se examinan la naturaleza y la constitucion del diamante, su estado perfectamente cristalizado, su forma dependiente por completo del tipo regular; cuando se recuerda que gran número de cuerpos naturales más complejos como

composicion, y más complicados como constitucion cristalina, han sido reproducidos artificialmente con el éxito más completo; por último, cuando nos fijamos en los resultados muy positivos obtenidos por M. Despretz en la segunda série de sus célebres experimentos, y despues de él por otros varios químicos distinguidos, diríase que no pueden abrigarse sérias dudas tocante á la posibilidad de la reproduccion artificial del diamante. Cierto que tal descubrimiento desconcertará no poco á los joyeros y á las personas que poseen muchos diamantes legítimos, empero este es el efecto irresistible de los grandes descubrimientos; sólo que, en este caso como en todos, no cabe duda que los inconvenientes que resulten por los intereses, sin duda que dignos de respeto, de cierto número de personas, serán compensados mil y mil veces por las ventajas generales que de ello sacarán las artes y la industria. De consiguiente, teniendo en cuenta el progreso verdadero, es de desear que se resuelva cuanto ántes definitivamente ese grandioso acontecimiento científico.»

Diamantes falsos

El procedimiento para imitar un diamante, consiste en poner una piedra de strass, tallada, sobre otra piedra blanca dura é igualmente tallada, que resiste al frotamiento y recibe del strass un esplendor particular.

Para imitar al diamante de seis quilates, por ejemplo, se hace uso indistintamente del strass que se fabrica en Ginebra, en Alemania y otros países y especialmente en Paris. Se hace tallar por el lapidario una piedra de strass que presente la parte posterior de otra de seis quilates, pero cuya tabla es una mitad ménos gruesa, y con cristal de roca se hace una tabla del volúmen que falta á la piedra de strass para completar su peso y acabar la forma de la piedra.

Así pues, la piedra se compone de dos partes: una que es el strass formando la parte posterior y las facetas de encima, y otra que es la tabla tallada en su superficie en forma de diamante.

Estas dos piedras, fijas una sobre otra por medio de un tor-

nillo, producen un efecto sorprendente imitando el diamante.

Estando concluida la parte superior, se pone el strass al abrigo del frotamiento conservándolo en su belleza primitiva.

El órden de las facetas que hay entre las dos piedras, da sólo los reflejos móviles del diamante.

Procedimiento para imitar el diamante tallado en rosa

Se talla una piedra de strass en forma de rosa que se ingiere sólidamente en el fondo del engarce; se une en seguida la piedra dura igualmente tallada en rosa, la que recibe y produce á la vez todo el esplendor del strass y le impide hundirse.

Puede emplearse tambien el medio siguiente:

Se talla la parte posterior de una piedra, la mitad ó un tercio ménos gruesa que la que se quiere imitar; se pega en el fondo del engarce sobre una hoja de plata alrededor del strass tallado en punta; se pegan tambien tantas laminitas de plata bruñida ó de acero, cuantas son las facetas, y se pone sobre este aparato un cristal de roca tallado en rosa, lo que produce á la vista un efecto de gran esplendor. Pero este medio carece de solidez porque las piezas pueden despegarse con la humedad, ó dejando caer la joya.

Los útiles empleados en este trabajo son los que ordinariamente usan los joyeros y lapidarios, y los procedimientos para pulir los mismos que se emplean para el diamante.

Composicion de agua de cristal imitando el diamante (de Loysel)

Arena blanca lavada en ácido hidroclórico y despues en agua. . . .	100	partes.
Minio.	150	»
Potasa calcinada, de.	30 á 35	»
Borax calcinado.	10	»

Puede añadirse:

Deutóxido de arsénico.	1	»

El peso específico de este cristal es análogo al del diamante, es decir, de 3'4 á 3'6

Otra de M. Bastenaire

Arena blanca lavada en ácido hidroclórico y luego en agua.	100	partes.
Minio.	40	»
Potasa blanca bien calcinada. . . .	24	»
Borax calcinado.	20	»
Nitrato de potasa cristalizado. . .	12	»
Peróxido de manganeso.	0 4	»

Otra del mismo

Arena blanca lavada en el ácido hidroclórico y en agua.	100	partes.
Minio.	140	»
Potasa calcinada.	32	»
Borax calcinado.	12	»
Deutóxido de arsénico.	0 6	»

Esta receta es la misma de M. Loysel, con ligeras variaciones en las dósis. El peso específico de este cristal es el mismo que el del diamante oriental.

Los ingleses dan el nombre de *strass* al cristal que imita el diamante.

Hé aquí la composicion más usada en Inglaterra:

Strass

Piedras silíceas calcinadas.	60	gram.
Potasa pura.	30	»
Borax calcinado. . . , ...	23	»
Cerusa.	8	»

Estas piedras silíceas se reducen á polvo, se tamiza este polvo y se mezcla con las demás sustancias, que se funden á

fuego vivo. De este modo se obtiene un cristal muy blanco y de la mayor belleza. Para que la operacion salga bien hay que servirse de un crisol que no deje nada á la mezcla fundida, y que pueda tener la materia fundida unas diez horas.

Otra

Débese á Mr. Douault-Wieland una receta que produce un bellísimo strass. Hé aquí las proporciones de las materias que la componen:

Cristal de roca en polvo fino y tamizado.	185	gram.
Minio en polvo muy puro.	285	»
Potasa pura.	103	»
Ácido bórico, extraido del borax artificial.	12	»
Deutóxido de arsénico muy puro. .	32	centíg.

Fundido el todo en los buenos crisoles de Hesse, déjese en fusion durante 24 horas: cuanto más prolongada y tranquila es la fusion, tanto más duro y bello sale el strass.

Como las piedras preciosas de esta clase se fabrican con el strass, los óxidos y sales metálicas, y con los cristales que imitan al diamante, M. Bastenaire aconseja además las tres composiciones siguientes:

Cristal ó strass para imitar las piedras preciosas diversamente coloridas.

Arena blanca lavada con el ácido hidroclórico y el agua.	25	partes.
Minio.	50	»
Potasa calcinada.	7	»
Nitrato de potasa cristalizado. . .	8	»

Otra

Arena blanca preparada como se ha dicho..	25	partes
Minio.	60	»
Potasa calcinada.	4	»
Borax privado de agua de cristalizacion.	6	»
Deutóxido de arsénico.	0	15
Peróxido de manganeso.	0	10

Otra

Arena blanca igualmente preparada.	25	partes.
Minio.	55	»
Potasa calcinada.	10	»
Nitrato de potasa cristalizado.	5	»
Borax calcinado.	8	»

Es evidente que el strass es un silicato doble de plomo y de potasa. Estos diversos elementos deben fundirse en excelentes crisoles, no sólo refractarios, sino tambien inatacables por esos diversos agentes, como son los de platino, cuyo crecido precio y la dificultad de obtenerlos bastante grandes obligan á aconsejar otro medio. Debe elegirse, pues, para estos crisoles una buena arcilla refractaria; cuando se opera en pequeñas cantidades, pueden hacerse los crisoles con alúmina precipitado de alumbre por un álcali. En este caso los productos son de muy bella blancura y trasparencia; pero deben tenerse en fusion dos ó tres dias seguidos, tanto para desprender el exceso de álcali, como para depurarlos, si la operacion se hace en grande; en el caso contrario, como en las operaciones de laboratorio, que se hacen en buenos hornos de fusion, bastan de diez á doce horas.

Ultima palabra sobre la fabricacion artificial del diamante

Despues de estampadas las páginas 83 á 94 de este Manual, en que se habla de los ensayos hechos para producir artificialmente el diamante, ha llegado á nuestras manos la siguiente carta del eminente químico inglés señor N. Story Maskelyne, publicada en el *Times* de Lóndres en febrero último, carta que creemos útil reproducir aqui, pues con ella quedá resuelta, al parecer, la tan debatida cuestion de la fabricacion artificial del diamante, asunto interesantísimo para los lapidarios y demás personas dedicadas al comercio de piedras preciosas, á quienes está destinado este libro.

Dice el señor Maskelyne al editor del *Times:*

«Muy señor mio: Hace algunas semanas me ví obligado á hacer público el mal éxito obtenido por cierta persona para producir el diamante en un laboratorio químico; pero hoy reclamo un poco de espacio en las columnas de su periódico, para anunciar que otro caballero de Glasgow acaba de producir artificialmente un verdadero diamante.

»Este caballero se llama J. Ballantine Hannay; reside, como he dicho, en Glasgow, y es miembro de la Sociedad Química de Lóndres. El señor Hannay me ha enviado algunas pequeñas partículas cristalizadas, que tienen la misma apariencia que los fragmentos de un diamante hecho pedazos.

»Las citadas partículas ofrecen el mismo brillo, la misma estructura laminosa en las superficies de la rotura, el mismo poder refractor del diamante verdadero, de suerte que se confunden completamente con éste. Las características son tambien idénticas en las dos sustancias. Como el diamante, las muestras artificiales son casi inertes en la luz polarizada, y es tanta su dureza, que fácilmente abren hondos surcos en la superficie pulimentada de un zafiro, propiedad que sólo el diamante tiene. Logré medir el ángulo entre las facetas de la rotura, á pesar de que la imágen de una de dichas facetas era

muy rudimentaria para obtener un resultado satisfactorio: el intermedio de los ángulos así medido con el goniómetro dió 70°29; el ángulo correcto de un cristal de diamante tiene 70°31,7'. Por último, una de las partículas, puesta en contacto con una hoja de platino calentada, ardió y fué consumiéndose gradualmente lo mismo que si hubiese sido diamante verdadero.

»De consiguiente, es indudable que el señor Hannay ha logrado resolver este problema, y borrar el oprobio que por tanto tiempo pesara cual losa de plomo sobre la ciencia llamada química; pues aunque los mayores triunfos alcanzados por dicha ciencia se refieren al estudio y utilizacion del carbon, este elemento no habia logrado ser cristalizado hasta ahora. El señor Hannay acaba de alcanzar el señalado triunfo que tengo el gusto de hacer público. Su procedimiento para trocar el carbon en diamante, no ménos importante para las artes que para los posesores de esta clase de piedras preciosas, vá á ser anunciado próximamente ante la Real Sociedad de Inglaterra.

»De usted, señor editor, afectísimo S. S.

»N. Story Maskelyne.

»Departamento de minerales, en el Museo Británico.»

TRATADO SEGUNDO

PIEDRAS DE COLOR

Todo el mundo conoce la arcilla, tierra que con tanta facilidad forma pasta si se la humedece, y que en la agricultura y en la industria desempeña un papel de primer órden.

Efectivamente, las tierras vegetales, como son de buena calidad contienen arcilla. En primer lugar, el elemento principal de esta sustancia, la alúmina, es necesario para el desarrollo de las plantas, y luego su presencia en suficiente cantidad retiene convenientemente la humedad del suelo indispensable á la vida vegetal.

Para indicar la importancia que tiene la arcilla en el órden industrial, bastaria decir que todas las tejas, todos los ladrillos, lozas y porcelanas, desde los más bastos hasta los más finos, tienen por base la sustancia tan comun y vulgar llamada arcilla.

¿Qué cosa es la arcilla?

No puede darse una respuesta categórica á tal pregunta, pues bajo esta denominacion están comprendidas infinidad de mezclas cuya composicion varía en gran manera; pero á nos-

otros sólo nos importa saber que el primer elemento constitutivo de la arcilla es la alúmina.

Ultimamente ha hecho la industria una conquista importante enriqueciéndose con el *aluminio,* nuevo metal que todos conocen y que, ya solo, ya aleado con otros metales, se presta perfectamente bien á las múltiples necesidades de las artes y de la industria.

Si este metal se combina con el oxígeno del aire, desaparece y se trasforma completamente en un óxido de aluminio, así como bajo las mismas condiciones el hierro brillante y metálico se trasforma en óxido de hierro; sólo que en vez de rojo, el óxido de aluminio es blanco. Este óxido blanco es alúmina pura.

Y esta alúmina existe en cantidad prodigiosa, no sólo en las tierras vegetales, sí que tambien en una porcion considerable de las peñas constitutivas de nuestro globo. Generalmente suele vérsela mezclada con el óxido de hierro, que la presta un tinte rojo, ó con otras sustancias, y á veces se presenta muy pura. Es fácil, y casi siempre con poco costo, extraer cierta cantidad de alúmina pura de la arcilla.

Preguntamos ahora: ¿cuál es la composicion de las piedras tales como el zafiro, el rubí, el topacio, la esmeralda, la turquesa, etc.?

Algunas de ellas, precisamente las más preciosas, están formadas de alúmina casi pura, conteniendo además algunas partículas de materias extrañas, en general óxido de hierro; materias que, á pesar de figurar en tan cortas proporciones, tienen muchísima importancia en el caso que nos ocupa, ya que gracias á su union con la alúmina producen el notable color que ostentan algunas de las piedras preciosas citadas, y de consiguiente le deben gran parte del valor que tienen en el comercio.

Empero si el rubí, el zafiro, etc., están formados casi exclusivamente de aluminio, debe confesarse que este aluminio es *cristalizado,* dicho lo cual se comprenderá en seguida el por qué de la distancia enorme que separa el aluminio pulverulento del que constituye las piedras preciosas.

Conócense en la industria un sinnúmero de tejidos muy distintos en valor, en aspecto, en color, etc., y que sin embargo tienen por primera materia una misma sustancia, por ejemplo, la seda ó el algodon. Otro tanto acontece con las piedras preciosas. Muchas de ellas ofrecen exteriormente caractéres muy distintos, pero una vez bastante adelantado el análisis para remontarse al conocimiento de sus principios constitutivos, háse visto que muchas piedras hasta aquellos momentos separadas se reunian en un mismo grupo, y sobre todo que piedras reunidas y hasta consideradas como idénticas en ocasiones habian de ser colocadas á enormes distancias.

«Antes de hablar de las piedras de color, nos preguntamos si es dado á la ciencia explicar la coloracion de esas gemas. Supongo que muy pocos de los lectores dedicados á semejantes estudios ignoran que los rayos blancos del sol, al igual de todos los del mismo color, tales como los de la luna, de los planetas y de las estrellas, no constituyen sencillamente luz: en muchos casos se descomponen en gran número de rayos de color. Así pues, cuando la luz del sol atraviesa la varilla triangular del cristal llamado prisma, se divide en el mismo, trazando en un carton blanco una linda faja irísea en la que Newton señaló siete colores, análogos á las siete notas de la escala, ideas que más tarde se ha visto estaban destituidas de fundamento, ya que cada prisma produce una faja irísea diferente. Newton eligió los siete colores que á continuacion se expresan: Violeta, añil, azul, verde, amarillo, anaranjado, rojo, cuyos nombres forman un verso mnemónico alejandrino. Este experimento no es nuevo, pues los romanos y los griegos habíanlo llevado á cabo, y Neron, que al morir se quejaba de que el mundo perdia en él un artista de primer órden *(qualis artifex pereo)* le habia cantado en verso. El niño que sopla en una pompa de jabon hácela producir colores magníficos, aunque sólo cuenta como luminar la diáfana luz diurna. En una palabra, toda lámina delgada de cualquier sustancia se colora bajo el influjo de los rayos blancos que la hieren... Apénas se vislumbra la causa de los colores peculiares de los cuerpos, y en 1900 podemos repetir lo que á fines del siglo pasado escri-

bia Huygens: «A pesar de los trabajos del *señor Newton*, puede afirmarse que todavía es un problema la causa de los colores en los cuerpos.» (M. Babinet).

Corindon

En el grupo que primeramente vamos á examinar, los mineralogistas modernos han llamado con un nombre único, *corindon* (1), todos los minerales constituidos por la alúmina cristalizada casi pura, y sin tomar en cuenta el color de esos minerales.

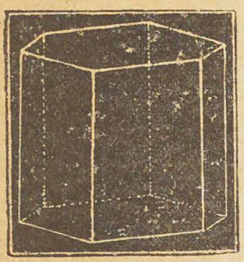


Fig. 46.—Forma primitiva del corindon.

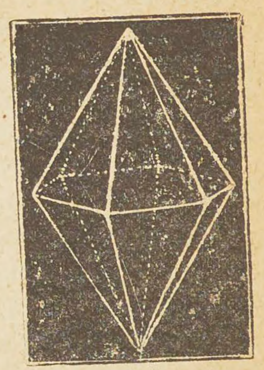


Fig. 47.—Forma la más comun del corindon.

El corindon comprende tres variedades: el corindon hialino, el corindon laminoso y el granular. A nosotros sólo nos toca ocuparnos de la primera variedad, que abraza todas las piedras preciosas propiamente dichas.

La forma primitiva de los cristales de corindon es el prisma de seis caras (fig. 46), pero la forma más general para el corindon hialino es el dodecaedro triangular isósceles (fig. 47).

(1) Sea cual fuere el orígen de la palabra *corindon*, no hay duda que data de muy antiguo, pues los chinos la emplean, y los indios de Golconda tienen una palabra análoga (*corind*) para indicar el esmeril, que tambien es un verdadero *corindon*.

Casi todos los corindones hialinos susceptibles de ser empleados en joyería proceden del Pegú, siendo muy elevado su precio. A veces vale más el rubí que el diamante. En una venta pública un precioso diamante que pesaba ocho granos (dos quilates) fué vendido en 800 pesetas, al paso que un rubí que pesaba lo mismo alcanzó el precio de 1,000 pesetas. Por otro rubí de la misma coleccion, que pesaba diez granos, se dieron 14,000 pesetas. Por otra parte, el valor de los rubíes y en general de las piedras finas, varía mucho con la riqueza de tono que los mismos ofrecen.

El corindon del todo incoloro es bastante brillante, hasta el punto de que á veces se suele hacer pasar esta piedra como diamante, pero para diferenciarlos basta con fijarse en la dureza del diamante, superior á la del corindon. Sin embargo, como cuesta mucho resolverse para rayar las piedras finas, supuesto que para volver á pulirlas hay necesidad de disminuir su espesor, lo primero que se hace es consultar sus pesos específicos.

En efecto, basta ese conocimiento para distinguir el diamante del corindon hialino, ya que el primero pesa 3'5 y el segundo 3,9. Además, el diamante y el corindon ofrecen otro indicio mucho más marcado, del que ya hemos hablado, y es la determinacion de si la piedra examinada tiene refraccion simple ó doble. Examinado esto puede asegurarse, sin ningun género de duda, que en el primer caso la piedra es un diamante, y en el segundo un corindon.

Segun las tintas de éste, se le aplican nombres distintos y representan valores variables, aunque siempre muy altos.

El corindon incoloro se llama *zafiro blanco*

El rojo carmesí, *rubí oriental.*

El rojo rosa, variedad del *rubí oriental.*

El azul celeste, *zafiro oriental.*

El azul más subido, ó añil, *zafiro índigo.*

El violáceo, *amatista oriental.*

El amarillo, *topacio oriental.*

El verde, *esmeralda oriental.*

RUBÍ.

Sólo se conoce un rubí verdadero, dice M. Dieulafait; el *rubí oriental*.

El *rubí espinela* y el *balaja* han de distinguirse del anterior, ya que no ofrecen la composicion ni la constitucion del rubí de Oriente.

«El rubí oriental, tanto por su precio como por su belleza, es la primera de las piedras de color. El rubí más apreciado es el que tiene el color de la sangre que brota de las arterias ó el del rayo rojo del espectro solar. Tambien se asemeja al rojo de la paleta de los pintores y al producido por los cristales encarnados de nuestras antiguas catedrales cuando les hiere la luz diurna. El rubí es sumamente duro, y despues del zafiro, que tocante á esto le sobrepuja, considérase la primera de las piedras preciosas, exceptuando sin embargo el diamante, que no admite comparacion. Segun una atinada observacion de M. Cárlos Achard, más competente que nadie en Francia por todo lo que tiene relacion con las piedras de color, con éstas no acontece lo mismo que con el diamante que, desde la punta más insignificante hasta los diamantes régios, adquieren, lo mismo que el oro y la plata, un precio proporcionado á su peso. Tratándose del rubí y de otras gemas, los fragmentos carecen de valor, y sólo se les aprecia cuando son excepcionales. Si se trata de un rubí sin mácula de cinco quilates (un gramo poco más ó ménos), valdrá el doble que un diamante que pese lo mismo, y si dicho rubí pesase diez quilates, podria pedirse tres veces más que por un diamante perfecto del mismo peso, y esto que el último valdria de 20 á 25,000 pesetas. En el trascurso de mi vida he tenido ocasion de visitar muy buenas colecciones particulares de piedras preciosas y de consultar á varios lapidarios: todos aseguran que un rubí sin tara es lo más raro entre las producciones de la naturaleza. El tinte del rubí, tanto bajo el efecto de la luz natural como de la artificial, goza de la misma ventaja.» (M. Babinet).

La piedra preciosa á que los antiguos daban el nombre de carbunclo es el rubí de nuestros tiempos. A muchos cuentos y leyendas ha dado orígen el carbunclo, con cuyo nombre se conocia no sólo el llamado hoy rubí oriental, sino tambien todas las piedras coloradas, tales como la espinela, el granate, etc. Todavía en la India se da el nombre de rubí á todas las piedras preciosas de color: así el zafiro es allí un rubí azul, la amatista un rubí violeta, etc.

Cuando en 1852 el Pegú, patria del rubí, fué anexionado á las posesiones inglesas, se supuso que vendria á Europa si no todos una buena parte de los rubíes acumulados durante muchos siglos por los soberanos de aquel pais; pero no ha sido así. Nadie sabe de fijo, por otra parte, si se siguen explotando las minas del Pegú, pues parece que las regiones donde se encuentran situadas son sumamente peligrosas á causa de los tigres, leones, culebras, etc., que allí habitan. Puede ser muy bien que los traficantes en rubíes exageran de intento el peligro, para alejar la concurrencia; pero no cabe duda que la seccion del Asia de que estamos hablando es una de las ménos conocidas del globo, y por otra parte, el estado en que actualmente se encuentra la isla de Borneo parece confirmar la opinion que acaba de emitirse.

M. Schwalk afirma que, propiamente hablando, sólo la *espinela de los lapidarios* debe comprenderse bajo la denominacion de rubí, excluyendo los rubíes oriental, del Brasil, de Bohemia, de Berbería, de roca, etc., que son piedras de otra especie.

M. Dieulafait dice que, despues del rubí oriental que acaba de describirse, deben colocarse otras dos producciones que se diferencian mucho de la gema anterior, y son el *rubí espinela* y el *rubí balaja*. En general, el primero es rojo amapola bastante vivo (continúa M. Dieulafait), el segundo rosado violáceo ó rosado vinagre; pero esto no constituye una regla absoluta, pues del Pegú se han sacado espinelas blancos y blancos violáceos, y de Aker, en Sudermania, otros gris azulado.

Además de los lugares citados se encuentran espinelas en el Ceilan y en otras muchas comarcas del Oriente. Por todas

partes se recogen en los lechos de los torrentes, entre los depósitos de los aluviones. En la citada isla de Ceilan se encuentran gran número de pequeños cristales aislados y de un color rosa subido, en las arenas de un rio que nace en las altas montañas del país, donde se hallan mezclados con jargones, corindones, turmalinas, granates y otras piedras.

La forma primitiva de los cristales de espinela es el octaedro, como la del diamante. Basta este carácter para que pueda distinguirse inmediatamente un rubí espinela ó un rubí balaja del rubí oriental; ya que los cristales de este último ofrecen la forma de baquetillas de seis caras cortadas en ángulos rectos.

La composicion del rubí espinela y del balaja se diferencia esencialmente de la del rubí oriental. Efectivamente, nadie ignora que éste es un corindon, es decir, que está formado casi exclusivamente de alúmina, miéntras que el espinela sólo contiene un 70 por 100, componiendo el resto (30 por 100) la magnesia. Además, su color se debe, á lo ménos en parte, al óxido de cromo, miéntras que el rubí oriental no contiene ni una sola partícula.

Aunque bajo el punto de vista científico el rubí balaja no se diferencia del rubí espinela, y que la mayor parte de las obras especiales que se han escrito sobre la materia les confundan del todo, bueno es observar que en el comercio se expende una piedra llamada rubí balaja, muy inferior en precio al espinela. En el inventario de las piedras preciosas del tesoro nacional francés, el precio de los rubíes balaja es muy inferior al de los espinela.

«El rubí tiene el esplendor del cristal, pasando del traslúcido al trasparente; raya el cuarzo y el topacio y es rayado por el zafiro, dice M. Schwalk. No es la piedra más dura despues del diamante, como equivocadamente dice Dutens; es de refraccion simple, miéntras que la piedra llamada rubí oriental es de refraccion doble, y tiene un peso específico de 3,5 á 3,8.

»El más bello color del rubí es el rojo purpúreo, tirando á cereza-rosado, color que es rarísimo: el más comun tira á rojo-verdoso, rojo muy pálido: los hay tambien azules y negros, pero son poco estimados.

»El rubí debe su color rojo al ácido crómico, siendo evidente que los matices de este color deben ser relativos á las proporciones de este ácido en la piedra.

»El rubí tiene una tinta opalescente, sobre todo antes de ser labrado: es fusible al soplete, pero con adicion de borax.»

Segun M. Vauguelin, se compone de:

Alúmina.	82,47
Magnesia.	8,78
Ácido crómico.	6,18
Pérdida.	2,57

El rubí tiene algunas relaciones de analogía con el granate y sobre todo con el zafiro rojo; difiere de este último en que es ménos duro, y del primero en que el granate tiene una tinta oscura que altera siempre su color: por lo demás, sus formas cristalinas lo caracterizan bastante.

La talla que más conviene al rubí es la del brillante.

No es posible dar una regla para evaluar el rubí espinela; sin embargo, cuando es de primera calidad y pasa de 4 quilates, suele valer la mitad del precio de un diamante del mismo peso.

M. Lançon clasifica el rubí por sus tintas, de la manera siguiente:

1.° *Rubí espinela.* Una piedra perfecta de este color, de forma octógona y de 11 milímetros sobre 9 de diámetro, vale en Paris de 500 á 600 pesetas. Este precio es más elevado, si el color es escarlata ó carmíneo, y mucho más todavía, si tira á rosa ó á vino. Una piedra octógona de 15 milímetros sobre 11 de diámetro, ó de 5 á 7 quilates, vale de 1,000 á 1,100 pesetas.

2.° *Espinela rubí.* Esta variedad tiene un color de rosa con un matiz violeta y ordinariamente con un reflejo lechoso que disminuye su valor. Es ménos estimado que el precedente y el que tiene más analogía con el rubí de Oriente.

3.° *Espinela vinagre.* Este nombre proviene de una tinta rojiza color de vinagre que tiene esta variedad, defecto que disminuye su valor.

4.° *Espinela morena.* Este rubí es de un color rojo pálido ahumado, amarillento ó negruzco, y es de un esplendor muy débil. Es poco estimado.

5.° *Rubí alemandina.* Toma este nombre de la ciudad de Alabanda, en Caria, cerca de la cual se encontraba. Parece que esta es la piedra de que habla Plinio en el cap. 7, lib. 37. La alemandina tiene el medio entre el rubí y la amatista sin tener la dureza de uno ni de otra. Su color es rojo tirando á púrpura.

6.° *El rubicelo*, pequeño rubí de los joyeros, tiene un color amarillento que le hace desmerecer, por lo cual no es buscado, aunque se le labre con primor.

El precio de los rubíes en las minas es muy variado por razon de no poder comprarlos sino reservadamente ó de oculto; pero toma su valor cuando el comprador está fuera de todo peligro. Los rubíes no se traen á Europa en gran cantidad, y es siempre raro hallarlos de 3 á 4 quilates que sean bellos. Se compran allá al peso llamado *ratis*, que corresponde á 3 granos $^5/_8$ ó cerca de $^7/$ de quilate. El *pagote viejo* es la moneda corriente del país, equivalente á 7 pesetas 50 céntimos.

Tavernier indica los precios siguientes:

1 rubí	de 1 ratis		20	pagotes.
1 »	de $2^1/_2$ »		85	»
1 »	de $3^1/_2$ »		185	»
1 »	de $4^5/_8$ »		450	»
1 »	de 5 »		525	»
1 »	de $6^1/_2$ »		920	»

Cuando el peso de un rubí excede de 6 ratis y es perfecto, su precio comienza á ser arbitrario.

Ya labrados los evalúa Dutens así.

1 quilate		240	pesetas.
2 »		960	»
3 »		3,600	»
4 »		9,600	»
5 »		14,400	»
6 »		24,000	»

Los precios del rubí del Mogol son muy diferentes: los que tienen bella tinta, siendo de peso, pueden estimarse así:

De 9 á 10 quilates.	300 pesetas.
De 15 quilates	675 »
De 20 quilates	1,200 »

Rubíes célebres.—El mayor rubí conocido es el citado por Chardin, sobre el cual habia grabado, hácia su extremo, el nombre del jeque Sephy.

Otro, propiedad del rey de Persia, ha sido representado por Tavernier, y le reproducimos en este sitio (figura 48). Dicho rubí pesaba 175 quilates.

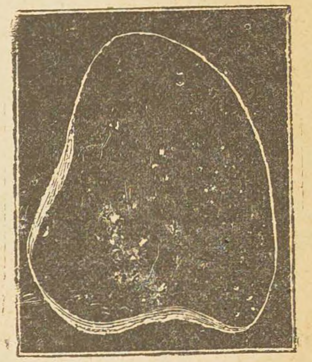


Fig. 48.—Rubí del rey de Persia.

Otro perteneciente al rey de Visapur, tenia la forma y dimensiones siguientes (figura 49), estando tallado, segun se ve, al cabujon. En 1653 costó 74,550 pesetas. Tavernier vió otro rubí en la India, el cual reproducimos por medio de la figura 50. Aunque este último, segun dice el mismo Tavernier, era de segunda calidad, el célebre viajero ofreció por él 60,000 pesetas á su propietario, negociante en diamantes, que no quiso cederlo á este precio.

Gustavo Adolfo poseia un rubí del tamaño de un huevo

pequeño de gallina, el cual regaló á la czarina cuando visitó la ciudad de San Petersburgo en 1777.

Segun el inventario de 1791, aparece que en aquella época el tesoro real de Francia poseia 81 rubíes de Oriente, evaluados en 33,000 pesetas.

Grabado sobre rubí.—Los antiguos apénas grabaron sobre rubí, y para disculparles dice Plinio que los sellos fabricados con el rubí *arrancaban la cera*.

La excesiva dureza del rubí, su elevado precio, lo raros que son los trozos propios para el grabado, hé aquí los motivos

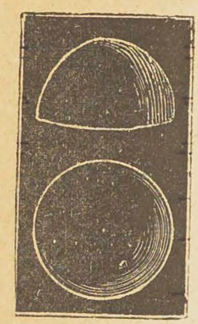


Fig. 49.—Rubí del rey de Visapur.

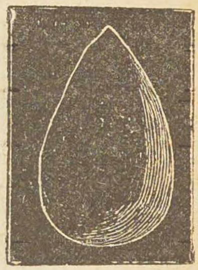


Fig. 50.—Rubí indio

verdaderos que impidieron grabar sobre rubí á los artistas de la antigüedad. Conviene observar, por otra parte, que no siendo hábiles nuestros antepasados para pulimentar las cavidades practicadas en la sustancia que nos ocupa, tal vez tenga razon cuando dice que los sellos de rubí arrancaban la cera.

En el Museo de Odescalco existe el dibujo de un rubí grabado, que representa á Céres, de pié y con una espiga en la mano.

Otro grabado sobre rubí representa la cabeza de un hombre barbudo y con el pelo crespo, en la que algunos han creido ver la efigie de un filósofo griego. Este rubí tenia la forma

de corazon y formaba parte de la coleccion del duque de Orleans.

Las piedras de estos dos grabados pertenecen á la clase llámada espinela.

ZAFIRO.

La palabra zafiro parece derivar del siríaco *saphilah*, expresion que indica la misma sustancia en este idioma oriental.

Conócense en el comercio cuatro piedras distintas que llevan el nombre de zafiro, á saber: *El zafiro de Oriente; el zafiro del Brasil; el zafiro del Puy; el zafiro de agua.* Sólo los tres primeros son corindones y por lo tanto pueden llamarse verdaderos zafiros. El zafiro de agua es un cuarzo de color, constituyendo una piedra de poco ó ningun valor.

Desde la más remota antigüedad se conoce el zafiro de Oriente, formando parte del racional de Aaron. Los antiguos consideraban esta piedra como la gema de las gemas, la piedra sagrada por excelencia.

Los primeros zafiros traidos á Europa procedian de la Arabia; más tarde Persia envió algunos, y hoy se extraen del Asia y del Brasil, confundiéndose bajo el nombre de zafiro oriental las piedras que proceden de estas dos regiones.

Despues del diamante, el zafiro es la piedra preciosa más estimada. Los más bellos zafiros vienen de las Indias Orientales, y particularmente de Bisnagar, del reino del Pegú, de Cambaye y de la Isla de Ceilan, los hay en Bohemia, en Sajonia y en el Puy (Francia) en el riachuelo de Expilly.

Por lo comun se encuentran los zafiros en los terrenos de aluvion y en las inmediaciones de las rocas de formacion secundaria.

Los zafiros figuran en el comercio, ya en forma esférica debida al frotamiento que sufren rodando en el lecho de los torrentes y rios en que con más frecuencia se hallan, ya cristalizados, pero en cristales de pequeña dimension, cuya forma primitiva es un romboide de ángulos alternados de 86 y 94.

Bournon ha descrito ocho modificaciones de esta forma; parece, sin embargo, que las más ordinarias son una pirámide de seis facetas perfectas, una pirámide de seis facetas, doble, aguda, etc.

El zafiro es de un esplendor muy parecido al del diamante, teniendo el medio entre el trasparente y el traslúcido; tiene refraccion doble, es el más duro de todos los cuerpos despues del diamante, de un peso específico de 4 á 4,2, eléctrico por la frotacion, conservando su electricidad por muchas horas, y es, en fin, infusible al soplete.

Composicion:

Z. azul.	Alúmina. . . .	98, 5	Z. rojo.	90, 5
	Cal.	0, 5	. . .	7, 0
	Óxido de hierro. .	1, 0	. . .	1, 2
	Pérdida.	0, 0	. . .	1, 3
		100, 0		100, 0

Variedades del zafiro.—1.° Los blancos son muy raros: sin la diferencia de su esplendor se les podria confundir con el diamante; sin embargo, cuando están cortados, son casi tan espléndidos como él. Estas variedades y las de un azul pálido por su exposición al calor, vienen á ser de una blancura de nieve.

2.° Las variedades de más valor son las de color carmesí y de un rojo carmíneo: es el *rubí oriental* de los joyeros, que difiere mucho del *rubí ordinario*.

3.° El *corindon bermejo* ó *bermejo oriental*, *rubí calcedonio*. En vez del bello color de los *rubíes de Oriente*, tiene una tinta lechosa, semejante al de los *calcedonios*. Despues del zafiro azul, viene la variedad amarilla ó el *topacio oriental*, que es el que tiene más valor.

4.° La variedad violeta, ó la *amatista oriental*, que ocupa el tercer lugar.

5.° El *zafiro verde, esmeralda oriental de los lapidarios*. Es piedra rara y de color profundo.

6.° El *zafiro azul claro*, *zafiro hembra de los lapidarios*. Su color es tan débil que se acerca al zafiro incoloro.

7.° El *zafiro azul índigo, zafiro macho de los lapidarios.* Color azul, rico y como aterciopelado, ni muy fuerte ni muy débil, de bella tinta. Estos dos zafiros son, propiamente hablando, las piedras á que los lapidarios dan este nombre. Y este es el verdadero zafiro oriental que los antiguos habian consagrado á Júpiter. Es muy raro y el más estimado despues del rubí oriental. Mr. Brard cree que el diamante azul de la isla de Chipre de que habla Plinio no es otra cosa que el zafiro azul.

Zafiros de reflejo particular.—El *zafiro girándula.* Su fondo traslúcido lanza reflejos de un color rosa y azul.

El zafiro cambiante. Reflejos variados muy vivos sobre un fondo rojo y azul.

El zafiro asteria ó *piedra estrellada.* (Zafiro cambiante de los lapidarios.) Revolviéndola al sol ofrece la imágen de una estrella cuyo centro está en la misma piedra: es una variedad bellísima del zafiro. Por lo comun tiene un color violeta algo rojizo ó de un azul claro bastante vivo. Su forma es rombóidea con puntas truncadas. Tallado el cabujon lanza reflejos que ofrecen la imágen de una radiante estrella sobre un fondo azulado.

Los orientales veneran en gran manera los zafiros asterias, y M. de Abbadie, durante sus viajes por el Africa, á menudo se hizo respetar de los indígenas haciendo brillar á sus ojos un zafiro de esta clase que siempre llevaba consigo.

Raras veces se encuentra una piedra cristalizada cuyas partes todas sean perfectamente homogéneas, y en las cuales, por lo tanto, se trasmita la luz de un modo uniforme. Es decir que si se miran esas sustancias, no por reflexion, sino por trasparencia, casi siempre se producirá el fenómeno de la asteria. M. Babinet ha demostrado que pueden producirse artificialmente estas asterias en un pedazo de vidrio cualquiera trazando séries de líneas muy delgadas, y más fácilmente aun pasando sobre un trozo de vidrio, siempre en la misma direccion, el dedo empapado de una sustancia crasa, de modo que quede empañada ligeramente su superficie. Si se contempla á través de esos cristales así preparados una vela ins-

talada á cierta distancia, en el acto se produce una faja de luz blanca transversalmente en cada dirección de las líneas.

Ceilan suministra al comercio una piedra verdosa bastante curiosa, llamada *Ojo de gato*, que tiene en su interior hebritas blancas de amianto, sobre las que se refleja intensamente la luz. Si estas piedras están talladas al cabujon, la faja parece flotante y que cambia de posicion á medida que se desvia la piedra del ojo, fenómeno natural que se relaciona completamente con los ya citados.

El zafiro del Puy se encuentra, como hemos dicho, en el riachuelo de Expilly. Su color varia del azul más subido hasta el más pálido; á veces es azul rojizo y hasta verde amarillento. No siempre es homogénea la pasta, y las muestras que ofrecen las aguas más bellas son la de color verdoso. Encuéntranse éstas entre la arena ferruginosa procedente de la descomposición de rocas basálticas.

Hay tambien zafiros rojos y muchas variedades que ofrecen al mismo tiempo varios colores. El zafiro de Europa parece ser cuarzo azulado y tiene poca estimacion.

Los zafiros son susceptibles de un bello pulimento. Se labran con polvo de diamante y se pulen con su mismo polvo. En Golconda se tallan los zafiros con una especie de arco formado con dos alambres retorcidos como un cordon, que se unta en una pasta hecha con agua y polvo de corindon. Los chinos emplean este mismo procedimiento y este mismo polvo para serrar y tallar las piedras preciosas orientales.

La talla que más conviene al verdadero zafiro es la de brillante: la amatista oriental reclama la talla de brillante recortado; pero si es de color, lo que le hace desmerecer un poco, debe dársele la talla cuya forma se llama *cruz de Malta*. Lo mismo decimos de la esmeralda oriental: esta piedra debe tallarse en forma cuadrada con ángulos un poco entrantes.

Los lapidarios hacen calentar los zafiros azules para blanquearlos y darles más esplendor. El zafiro cuya tinta es débil viene á tomar una blancura de nieve. Los del Expilly son una excepcion de la regla, pues en vez de blanquearse á la

accion del fuego, toman un color más intenso, segun ha experimentado Brongniard.

Precio de los zafiros.—Los zafiros son muy apetecidos, y, como los diamantes, parecen tener un valor intrínseco. Así un zafiro oriental que pese diez quilates puede valer 1,200 pesetas; un zafiro de 20 quilates de 4,500 á 5,000 pesetas.

Sobre este tipo no hay reglas para fijar el precio sobre bases fijas. Para los zafiros cuyo peso es inferior á diez quilates, puede estimarse el primer quilate en 12 pesetas; multiplicando el número de los quilates uno por otro y el producto por 12, el resultado de esta segunda multiplicacion será el precio del zafiro.

No todas las piedras precitadas tienen un valor igual: la intensidad de la tinta, su mayor ó menor pureza, etc., lo hacen variar considerablemente. El zafiro de un bello color de fuego es la variedad que tiene mayor precio; y si la piedra es perfecta, su precio supera al del diamante. Beudant asegura que una piedra semejante del peso de 30 granos es de un precio inestimable. Las demás variedades son mucho ménos caras. El zafiro pálido, á no ser de gran tamaño, tiene muy poca estimacion.

Entre los zafiros célebres, citaremos en primer término el que figura en el famoso y triste *proceso del collar*, y que es el más bello que se conoce. Encontrado en Bengala por un pobre vendedor de cucharas de palo, fué traido á Europa y comprado por la casa Raspoli de Roma. Más tarde pasó á manos de un príncipe aleman, que lo revendió en 170,000 pesetas á un joyero francés llamado Perret. Esta hermosa piedra, que no tiene ningun defecto, pesa 133 $^1/_{16}$ quilates y forma parte de las ricas colecciones del Museo de historia natural de Paris. Se conserva en el mismo Museo un zafiro bellísimo y de un tamaño excepcional. Este zafiro es oval y mide 50 milímetros por 36.

En Inglaterra conservaba miss Burdett Coutts dos zafiros magníficos, estimados en 750,000 pesetas.

Hay tambien dos muy gruesos zafiros ó rubíes orientales pertenecientes al rey de Arrakan, en la India, que ofrecen cada

uno una pirámide hexaedra de pulgada y media de longitud y de una pulgada de diámetro en su base.

Grabado sobre zafiro.—En la antigüedad se grabó el zafiro, á pesar de lo duro que es, citándose entre otros:

Un zafiro á dos tintas, del que sacó muchísimo partido el artista. Representó una mujer envuelta en un ropaje: una de las tintas correspondia á la cabeza femenina y la otra al ropaje. Esta linda produccion, que ántes formaba parte de la coleccion del duque de Orleans, pertenece ahora á la corona de Rusia.

El gabinete de Francia posee sobre zafiro una notabilísima *burilada,* que representa al emperador Pertinax.

Pero la maravilla de esta clase de trabajo es probablemente un grabado de Cneyo, que representa un jóven Hércules de perfil y que formaba parte del Museo Strozzi, en Roma.

TOPACIO.

Los topacios, como la mayor parte de las piedras preciosas, se dividen en orientales y occidentales.

Hay que distinguir bajo todos conceptos el topacio oriental, dice M. Dieulafait, pues sólo él está compuesto de alúmina pura; en los demás esta sustancia representa el 57 ó 58 por 100 de sus elementos constitutivos.

El topacio de los modernos es la crisolita de los antiguos, ó sea un corindon color amarillo oro, color que le da la pequeña cantidad de óxido de hierro que contiene. Actualmente es muy rara esta piedra, y cuando á la finura de su pasta reune un color franco y satinado, adquiere mucho valor. Con todo, bueno es observar que aun el más perfecto topacio no alcanzará jamás el valor de un rubí, de un zafiro, ni de una bonita esmeralda, á igualdad de tamaño.

Topacios occidentales.—Las piedras así llamadas no son corindones; su composicion es más compleja, y además, el análisis de muestras de diversas procedencias no da los mismos resultados, prueba evidente de que los topacios occidentales

difieren entre sí. Desde mucho tiempo atrás han sido divididos en cuatro variedades.

Topacio del Brasil,
Topacio de Sajonia,
Topacio de México,
Topacio de Siberia.

Bueno es advertir, sin embargo, que si las relaciones de los principales constituyentes son poco diferentes de una á otra variedad, la naturaleza de esos elementos no cambia. En todos los casos el topacio occidental está formado de una combinacion de alúmina, sílice y ácido fluórico. La presencia de esta última sustancia, que no se encuentra en ninguna otra piedra preciosa, caracteriza perfectamente bien el género topacio bajo el punto de vista de la composicion química.

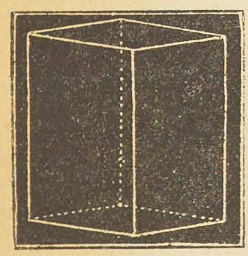


Fig. 51.—Tipo de los cristales de topacio.

El tipo primitivo con que se relacionan los cristales del topacio occidental es el prisma romboidal recto.

Dominando constantemente las caras del prisma, resulta que los cristales de topacio tienen siempre la mayor analogía entre sí, lo cual hace que este mineral se reconozca fácilmente. Demuestran, además, segun de donde proceden, ciertas modificaciones asaz constantes, que unidas al color permiten casi siempre resolver á cuál de las cuatro variedades precedentes pertenece el cristal examinado.

El topacio de Sajonia suele ofrecer la forma de un prisma romboidal basado, y su color varia del *amarillo anaranjado* al amarillo pajizo. El topacio del Brasil ofrece casi siempre un prisma romboidal con un remate de cuatro caras, y su color abraza todos los matices entre el amarillo anaranjado y el *amarillo* avinado.

El topacio de Siberia aparécese casi siempre en prismas romboidales terminados en bisel, prismas azulados, verdosos y hasta el todo incoloros. Bueno es observar que, si bajo el

punto de vista de la composicion y de la forma cristalográfica, los minerales de la Siberia son realmente topacios, se acercan

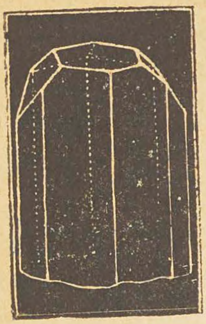


Fig. 52.—Topacio de Sajonia.



Fig. 53.—Topacio del Brasil.

mucho al *aguamarina* así por su tinte como por su trasparencia.

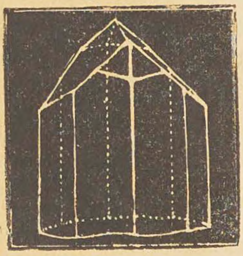


Fig. 54.—Topacio de Siberia.

Caractéres genéricos de los topacios.— El topacio forma esencialmente parte constitutiva de una roca primitiva particular que es un agregado de topacio, de cuarzo y de *schorl* y toma el nombre de *roca-topacio*, diceM. K. Schwalk. Existe tambien en cavidades drúsicas en el granito; se halla en grandes cristales en Aberdeenshire, en filones en Inglaterra, como en Bohemia, en el Brasil, en Sajonia, en Siberia, en los montes Urales.

Despues del diamante, el zafiro y la espinela, el topacio es la piedra preciosa más dura: raya el cuarzo, tiene refraccion doble, es eléctrico por el calor y por la frotacion, conservando esta electricidad por 24 horas, en una atmósfera seca. Se halla en cristales prismáticos y romboidales, siendo su peso específico de 3,4 á 3,6. Sus colores varian al infinito, y constituyen muchas especies; pero el color amarillo es el más estimado. Por la accion del calor algunos de estos colores cambian ó se

destruyen: así el topacio de Sajonia se descolora y el rojo del Brasil se vuelve rosado. Daremos á conocer los más conocidos y estimados.

Topacio comun. Color amarillo avinado, pero en general de un amarillo sin tinta de rosa ni de violeta; es el ménos estimado y el más esparcido; muy espléndido, trasparente, de refraccion doble, más duro que el cuarzo, de cristales tetraedros diversamente modificados.

Topacios del Brasil y de Sajonia. Los topacios del Brasil ofrecen diversos matices que constituyen otras tantas especies. Las principales son el blanco, el amarillo oscuro, el amarillo rojizo, el amarillo verdoso, el azul, etc. Enumeremos los que se distinguen en el comercio.

1.° *Topacio incoloro del Brasil.* Los lapidarios llaman gota de agua á esta preciosa piedra que se extrae de *Minas novas*, en el Brasil, hallándose tambien en Siberia, en Nueva Holanda y en algun otro punto. Labrado este topacio, puede confundirse con el diamante, pero el diamante lo raya, y el topacio no es combustible como él: son dos diferencias características.

2.° *Topacio amarillo oscuro del Brasil.* Este es mucho ménos estimado que el topacio comun de que ya hemos hablado.

3.° *Topacio anaranjado.* Éste es mucho más estimado, haciendo gran juego en los adornos guarnecidos de diamantes.

4.° *Topacio junquillo.* Este es muy raro; á veces se encuentra esta tinta entre los del Brasil.

5.° *Topacio rojo purpúreo.* Éste tiene el color del rubí espinela balaja.

6.° *Topacio amarillo pálido de Sajonia.* Es poco estimado.

Además de los topacios, tenemos:

Los *topacios violetas*, llamados topacios del Brasil.

El *topacio azul verdoso*, el verde-mar de los lapidarios.

Los *topacios quemados*, que deben su color á la accion del fuego.

El valor de los topacios, aun de los más bellos, ha dismi-

nuido mucho. Los del Brasil se hallan en cuadrado ó en oval. Sólo tienen algun valor, cuando pesan más de tres quilates; teniendo ménos de este peso se venden ordinariamente por partes y á veces al quilate, si son muy bellos. Un topacio anaranjado, tallado y cuadrado con 8 líneas de diámetro, vale de 240 á 300 pesetas. Un topacio de bello color violeta, sea natural ó quemado y de igual tamaño y belleza, tendría doble valor. Se encuentran en Serra-do-Frio, distrito del Brasil, algunos que pesan hasta 90 gramos.

Composicion:

	Topacio del Brasil.	*Topacio de Sajonia.*	
Alúmina. . . .	58, 38	Uno. 57, 45	Otro. 59
Sílice.	34, 01	» 34, 24	» 35
Acido fluórico. .	7, 70	» 7, 54	» 5
	100, 18	99, 54	99

Topacios notables.—Uno de los mayores topacios conocidos es el que forma parte de la coleccion mineralógica

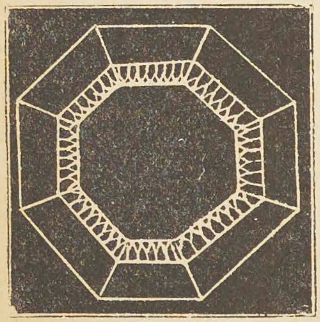


Fig. 55.—Topacio del gran Mogol.

del Museo de Historia natural de Paris: pesa 130 gramos; es verdoso y de la especie que los lapidarios llaman *verde-mar oriental*.

Existen otros en la Biblioteca Imperial de Francia; uno de

ellos, que es blanco, representa á Felipe II de España, y el otro, que es muy grueso, un Baco indio.

La figura 55 representa la forma y dimensiones de un topacio célebre, comprado en Goa por el gran Mogol, y que pesaba 157 $^3/_4$ quilates, habiendo costado 271,500 pesetas.

Precio de los topacios de Oriente.—Los joyeros pesan ordinariamente los topacios de Oriente para determinar su valor; sin embargo, acaban por estimarlos á ojo, segun la belleza de su color, la regularidad de su talla y su extension. Dutens cree que puede valuarse el primer quilate en 16 pesetas, y para los otros sigue la regla de Tavernier. Segun esta regla los topacios de

4	quilates	pueden	valer 257	pesetas.
6	»	»	» 576	»
8	»	»	» 1024	»
10	»	»	» 1600	»
12	»	»	» 2304	»

M. Caire cree excesivo este topacio y reduce el primer quilate á 12 pesetas, lo que hace una disminucion de 25 por 100.

Grabado sobre topacio.—Durante mucho tiempo se supuso que los antiguos no habian grabado en esta gema, pero Caire cita un topacio que tuvo en sus manos y que en uno de los extremos llevaba cierta inscripcion en escritura carnática que decia poco más ó ménos: *Sucederá si Dios quiere.* Este topacio estaba agujereado de parte á parte, siendo probablemente un amuleto análogo á los usados al presente por los orientales y los árabes.

Otro grabado célebre sobre topacio es el que representa á Felipe II de España y á D. Cárlos, obra de Santiago Trezzo.

Cítase asimismo un topacio octógono que perteneció á la coleccion de Orleans y en el que figuraba un Mercurio con su sombrero alado.

AMATISTA.

La amatista, al igual que las demás piedras preciosas de primer órden, se divide en oriental y occidental. La amatista

oriental es una sustancia rara de magnífico brillo, color violeta tenuamente matizado de rojo.

La amatista era una de las doce piedras sagradas del racional de Aaron.

Actualmente la amatista es la piedra religiosa que adorna la cruz y el anillo pastoral de los obispos católicos.

En el inventário de la corona de Francia, año 1791, figuran, bajo el nombre de piedras aisladas y talladas, tres amatistas orientales, una de las cuales, que pesa 13 $^{8}/_{16}$ quilates, está evaluada en 6,000 pesetas.

Empero, la mayor parte de las amatistas del comercio pertenecen á las llamadas occidentales, de las que nos ocuparemos más adelante.

Grabado sobre amatista.—Numerosos son los grabados antiguos sobre amatista que se conocen, algunos de los cuales pueden verse en la Biblioteca Nacional de Paris.

ESMERALDA.—BERILO.—AGUAMARINA.

Las tres sustancias cuyos nombres acabamos de estampar son, bajo el punto de vista de la composicion, de la constitucion cristalográfica, etc., en una palabra, bajo el punto de vista científico, casi una sustancia única; empero no es así comercialmente hablando. El valor de la primera es infinitamente mayor que el de las otras dos.

Segun los mineralogistas, no debe comprenderse en esta clase la esmeralda oriental, la del Brasil, la primitiva, la de Cartagena, la de Masillon, la verde-mar oriental, ni el berilo azul.

Cuando la esmeralda posee un color verde de buen matiz, y es completamente hialina, constituye una de las piedras más raras y más preciosas; siendo, por el contrario, bastante comun en forma de cristales semi-trasparentes y de color verde-agua: estas piedras se encuentran en casi todas las montañas graníticas. En Francia las hay en Bretaña, en la Vendée, en Auvernia y en el Limousin, alcanzando en esta última co-

marca dimensiones extraordinarias. Tambien se encuentran esmeraldas en el Perú, en el Connecticut, en la América septentrional, en los montes Urales y Altai, en Zabara, en el Alto Egipto, en Odon y Ticklon, en Siberia, en Fimbo y Brodbo, en Suecia, y no hace muchos años se descubrió una mina cerca de Santa Fé de Bogotá.

Aunque el granito parece ser, como hemos dicho, el lecho especial de la esmeralda, sin embargo, el mica-esquisto y las rocas subordinadas contienen tambien tan precioso producto.

«Durante mucho tiempo se supuso, dice M. Dieulafait, que las esmeraldas se encontraban siempre en relacion con las rocas graníticas, pero no es así. En 1848 M. Lewy exploró la Nueva Granada, y entre los notabilísimos resultados que para la ciencia produjo su viaje, hay que citar en primer término el relativo á la posicion geológica de las minas de esmeraldas. Efectivamente, M. Lewy ha demostrado que los mejores ejemplares, los de la mina de Monza, léjos de encontrarse en las rocas cristalinas, existen por el contrario en los terrenos secundarios mejor definidos, en la division de la formacion cretácea que los geólogos nombran *piso neocómico*. Los fósiles recogidos por M. Lewy desvanecen cualquier duda que pudiese haber sobre el particular.»

Por otra parte, despues de haber visto la luz pública las investigaciones de M. Lewy, los señores Nicaize, y Montigny han descubierto en el valle de Harrach, á 15 kilómetros de Blidah (provincia de Constantina, Argelia), un lecho de esmeraldas, perteneciente, como el de América, á la formacion cretácea.

La notable coloracion de la esmeralda débese á que contiene una cantidad asaz notable (8 á 9 por 100) de óxido de cromo.

La esmeralda, al igual de las demás piedras de color, está constituida en primer término de alúmina; pero bajo el punto de vista químico es en extremo notable, ya que encierra, en proporcion bastante considerable (12 á 15 por 100), un cuerpo raro, la glucina, descubrimiento que señaló los primeros pasos del ilustre químico Vauquelin.

La esmeralda no tiene gran dureza, pues apénas raya el cuarzo. La forma fundamental de sus cristales es el prisma regular de seis facetas. Siendo casi igual en altura el lado de la base, resulta que las facetas de los cristales de esmeralda generalmente difieren muy poco del cuadrado. Otra forma muy comun en la esmeralda es el prisma de doce facetas el cual deriva directamente de la forma primitiva por la modificacion de los seis cristales verticales.

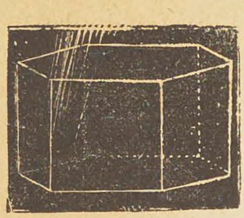


Fig. 56.—Forma fundamental de los cristales de esmeralda.

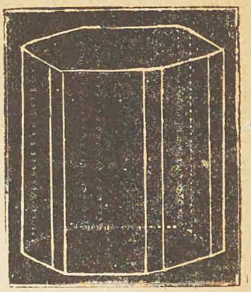


Fig. 57.—Forma muy comun de los cristales de esmeralda.

La refraccion de la esmeralda es doble; su color verde en diversos matices, el amarillo de miel y el blanco; pero el verde parece ser más buscado y el que constituye su principal valor. Su peso específico es de 2,7; sometida esta piedra á la accion del soplete se funde en un cristal blanco.

Hé aquí sus variedades más estimadas:

1.ª *Esmeralda verde ó noble, esmeralda del Perú que dicen los lapidarios.*

Esta esmeralda es la más hermosa ó estimada de todas. Se encuentra en el valle de Tunca en el Perú, entre las montañas de Nueva Granada y las de Pofian, término de Santa Fé. Dícese que existia una mina de esmeraldas de igual clase cerca de Mantu, á las que llamaban orientales y tambien de roca vieja, lo cual impugnan Brard, Acosta y Dutens, demostrando no haberse conocido ninguna de estas piedras hasta el descu-

brimiento del Nuevo Mundo. En el antiguo Museo de la Lorette de San Dionisio hay una coleccion de piedras preciosas en que falta la esmeralda; lo que prueba que no se conocia esta piedra en la época en que se hizo aquella coleccion. Se cree que las grandes piedras de que hablan Teofrasto y Plinio en su *Historia natural*, eran jaspes verdes.

La esmeralda del Perú es de un hermoso verde-prado, aterciopelado, que en vano se buscaria en las demás piedras preciosas: su color, como hemos dicho, es debido al óxido de cromo.

En su composición entran estos elementos:

Sílice.	68, 50
Alúmina.	15, 75
Glucina.	12, 50
Oxido de cromo. . . .	0, 30
Oxido de hierro. . . .	1, 00

2.ª *Esmeralda verde-clara ó verde-mar de los lapidarios.*

Esta esmeralda, segun Brongniard, se encuentra en Dauria, en las fronteras de la China, en los montes de Altai, en los Urales, en el Brasil, etc., Su color es muy claro, con sombras á veces que la hacen desmerecer.

3.ª *Esmeralda verde-azulada.*

Es la que los lapidarios llaman berilo. Berilo es tambien la que tiene el color azul celeste.

4.ª *Esmeralda amarillo-miel.*

Se halla principalmente en Siberia, donde es conocida con el nombre de crisólita; su color es amarillo, no muy puro, por lo que no tiene gran estimacion. En el mismo paraje se encuentra tambien un berilo junquillo y otro pajizo.

5.ª *Esmeralda blanca.*

Solamente en los autores la encontramos indicada, sin ninguna otra nocion.

6.ª *Esmeralda cambiante.*

Ésta, por su color, no difiere á veces de la esmeralda del Perú; pero su trasparencia se halla alterada por un gran número de facetas paralelas que hacen brotar un reflejo cambiante.

Esta especie, que no es al parecer sino un accidente de la esmeralda noble, proviene del monte Zabara, en el alto Egipto.

7.ª *Esmeralda del Brasil.*

Es de un verde muy oscuro por lo regular, y como todas las especies de esmeraldas, es raro encontrarla limpia ó sin defectos. Es de doble refraccion, y su peso específico 3.

8.ª *Esmeralda del Bogotá.*

Esta piedra es de la misma clase que la anterior, y su mina se descubrió en 1832 cerca de Santa Fé de Bogotá. En un principio dió esta mina una gran cantidad de libras de roca, que si bien mala en su mayor parte, causó una baja considerable en las esmeraldas antiguas. Pero, segun noticias, hace mucho tiempo que se agotó este precioso filon.

Las esmeraldas son por su poca dureza, fáciles de tallar. Se pulen fácilmente en la rueda de estaño, por cuyo medio se evita el aumento de las grietas que con mucha frecuencia las penetran. Una buena esmeralda en combinacion con los diamantes, forma un adorno de mucho gusto, y por eso es muy estimada la esmeralda noble ó del Perú.

PRECIOS DE LAS ESMERALDAS.—Se sabe que la esmeralda ofrece muchas variedades, más ó ménos estimadas: su valor, pues, es relativo á su estado de perfeccion. La más bella es la del Perú, como ya hemos dicho. Cuando esta piedra no tiene defectos es de un precio muy subido.

Por lo general estas esmeraldas del Perú se venden al quilate al precio de 50 céntimos de peseta á 100 pesetas: sin duda los primeros son cuarzos ó jaspes verdes. Dutens asegura que las pequeñas esmeraldas puras se venden á unas 24 pesetas quilate.

Las esmeraldas llamadas morillones son fragmentos y desperdicios de esmeralda.

El precio de la verde-mar es muy inferior al de las bellas esmeraldas, y aun así han de tener gran volúmen. Las que se tallan ordinariamente son de un verde azulado ó de un azul verdoso, tinta uniforme y vivo esplendor. Las variedades de un bello azul son más embellecidas y pagadas; pero por lo comun un verde-mar de unos 25 quilates no vale más de 30 á 36 pesetas, y ha de estar muy bien labrada y sin defectos.

Esta evaluacion no está conforme con la de Dutens, quien dice que una esmeralda de quilate y medio puede valer 120 pesetas, y de dos quilates 240. Boeu de Boot estima una esmeralda perfecta, de cualquier tamaño que sea, en la cuarta parte de un diamante del mismo peso.

Las esmeraldas se montan al aire, cuando su tinta es bella y limpia, y en negro cuando es débil, poco pura ó delgada. A la luz pierde la esmeralda parte de su esplendor, pero se lo devuelve un contorno de diamantes que reflejan en ellas sus luces.

Opinion de algunos pueblos sobre la esmeralda.—En los tiempos de superstición se atribuian á la esmeralda virtudes sobrenaturales. Creíase que una de estas piedras suspendida al cuello preservaba de la epilepsia y disipaba los terrores pánicos. Otra de sus propiedades, segun esta creencia, era apresurar ó retardar los partos segun que se ponia en la pierna ó en el vientre de la parturienta. Tenia además virtud para conservar la castidad, descubrir el adulterio, curar las mordeduras venenosas, preservar de la posesion diabólica, etcétera, etc.

En el Perú, los habitantes del valle de Mantu adoraban, bajo el nombre de la *diosa Esmeralda*, una de estas piedras que tenia el tamaño de un huevo de avestruz, y no la mostraban al pueblo sino en los dias de gran solemnidad. Los sacerdotes de esta diosa hubieron de inventar un medio, tan hábil como poco costoso, para acaparar estas piedras, persuadiendo á los sencillos indígenas de que no habia accion más agradable á la diosa que consagrarle sus propias hijas para el servicio del culto. Encontró tanto eco esta patraña en el país, que en los dias solemnes acudian de todas partes los crédulos naturales con cuantas esmeraldas, hijas de la diosa, habian podido recoger.

Con este ardid recogieron gran número de estas piedras preciosas, de que se apoderaron los españoles en la conquista del Perú. En cuanto á la madre, es decir, la esmeralda tamaño como un huevo de avestruz, no se ha sabido nunca de ella: sin duda la esconderian los sacerdotes para que nunca se encontrara.

Grabado sobre esmeralda.—La pasta seca y quebradiza de la esmeralda se presta poco al trabajo del grabado; de consiguiente, no se conocen muchas esmeraldas grabadas. Cítase, sin embargo, una bella composicion ejecutada en la Edad Media sobre esta sustancia, la cual representa al *alma arrebatada por los placeres.*

Berilos y aguamarinas notables.—El berilo más hermoso que se conoce es el de M. Hope, que pesa 184 gramos y costó 12,500 pesetas. Procede de la mina de Cangayum, en el distrito de Coimbatoor (Indias Orientales). Sigue á éste el que remata la corona real de Inglaterra, el cual es perfectamente limpio y de un color magnífico: está tallado en forma oval, y sus dimensiones parecen ser: largo, 55 milímetros, ancho, 40, grueso, 30.

Otra aguamarina célebre es la que adornaba la tiara del Papa Julio II: tenia 55 milímetros de largo por 36 de ancho, y aunque un tanto glaseada, todos los aficionados la consideraban como una piedra notabilísima.

Caire habla de una aguamarina que vió en Lóndres y que despues de tallada pesaba 250 quilates y estaba valuada por su propietario en 2,500 pesetas.

En 1827 fué encontrada, en la villa de Muzunskaia, Rusia, una magnífica muestra de aguamarina, que, segun se dice, los rusos estiman en 600,000 pesetas.

Conócense muchos grabados antiguos y modernos sobre aguamarina. La Biblioteca nacional de Paris posee una que representa á Julia, hija de Tito, con la firma del grabador Evodus detrás de la cabeza.

CIMOFANA Ó CRISÓLITA OPAL Ú ORIENTAL

Despues de la esmeralda colocamos la cimofana que, como aquella, está compuesta de alúmina y de glucina.

La cimofana de los mineralogistas modernos es la crisólita oriental, la crisopal y el crisoberilo de los lapidarios.

El color de esta piedra es una mezcla gris, amarillo y verde, que seria poco agradable á la vista si no se levantara de su fondo una especie de globo luminoso de un color blanco rosado, que extendiéndose por toda la piedra á medida que se cambia de posicion, le comunica unos reflejos muy bellos, por lo que Hauy le da el nombre de luz flotante y toma la piedra su estimacion.

Cuando esta piedra tira algo á dorado, no ya sólo puede competir con los mejores topacios orientales, sino tambien con el diamante amarillo.

La crisólita tiene un peso específico de 3,6 á 3,9, es eléctrica por la frotacion y de doble refraccion, raya el cuarzo y es infusible al soplete.

Segun Klaproth se compone de:

Alúmina.	74, 95
Sílice.	18,
Cal.	6,
Oxido de hierro.	1, 05

Beudant considera aquí la cal como accidental.

Los cristales de cimofana se encuentran generalmente en los terrenos de aluvion. Primero fué hallada esta piedra en Ceilan y en el Brasil, en las mismas arenas que dan los cristales de topacio, de corindon, etc., procedentes de la desagregacion de las rocas antiguas. Luego fué encontrada en Haddam (Connecticut), y más recientemente en los montes Urales.

TURQUESA

Hay dos turquesas orientales: la *turquesa de roca vieja* y la *turquesa de roca nueva*. Tambien se conoce una turquesa occidental.

Las palabras *vieja* y *nueva* fueron aplicadas primeramente en Persia, con gran exactitud. En efecto, la mina de turquesas que produce las más bellas que se conocen está situada, dice

Tavernier, á tres jornadas de Meched, en direccion Noroeste, y es la que se llama roca vieja. Otra, que dista cinco jornadas, fué reconocida y explotada más tarde, y produce turquesas de un feo color azul blanquecino que carecen de valor: esta es la roca nueva.

Turquesa de roca vieja.—Se encuentra entre la arcilla ferruginosa en masa diseminada, compacta y terriza ó en forma imitativa: sus colores son el azul esmalte ó el verde claro. Es más floja que el cuarzo, y pierde su color al soplete. Peso específico 2,4.

Turquesa de roca nueva.—Esta turquesa debe su formacion á los huesos fósiles y especialmente á los dientes de animales, siendo la parte colorante el óxido de cobre, y, segun Hauy, el fosfato de hierro. Es ménos dura que la de roca vieja.

Turquesa oriental.—Esta piedra es aluminosa, pero la alúmina apénas entra por mitad en su constitucion.

El color azul tan característico de la turquesa, es debido, á lo ménos en gran parte, á una combinacion en que entran siempre el ácido fosfórico, el cobre, el hierro y probablemente el agua, de la que contiene 18 á 19 por 100.

Asociándose perfectamente bien la turquesa con los diamantes, las perlas, etc., constituye un gran recurso en el arte del joyero. De consiguiente, hácese un inmenso comercio en turquesas; pero como abundan bastante, su precio no es muy elevado, excepcion hecha de ciertos ejemplares de buen tamaño, que suelen ser muy raros.

Al venderse la coleccion de M. Drée, una turquesa de roca vieja, de 12 milímetros por 11, fué pagada 500 pesetas, miéntras que otra de roca nueva, de muy buen color azul celeste y que medía 10 milímetros por 9, sólo alcanzó el precio de 121 pesetas.

La turquesa es una de las piedras empleadas á menudo por los orientales como amuletos. Muchas de ellas llevan grabadas sentencias del Coran.

Grabado sobre turquesa.—La poca dureza de la turquesa impidió probablemente á los antiguos grabar sobre esta pie-

dra, así como las muestras de la antigüedad habrán sufrido modificaciones al llegar hasta nosotros. Sea como fuere, conócense muy pocos grabados sobre turquesa, aunque Caire cita algunos.

El grupo que acabamos de examinar comprende cierto número de piedras preciosas que fácilmente pueden confundirse, sea entre sí ó sea con algunas otras gemas de que hablaremos en seguida.

Fijándose en los estados que insertamos al final del tratado de las piedras preciosas ó sea del Manual del diamantista, en los que se resumen los caractéres generales de las mismas, se verá que casi siempre pueden distinguirse las que ofrecen caractéres semejantes á primera vista.

El *Corindon trasparente* ó *incoloro* se asemeja al diamante, á la esmeralda aguamarina, á la espinela blanca y al cuarzo.

Estando dotado de refraccion doble el corindon y sólo de refraccion sencilla el diamante, bastará con fijarse en la llama de una bujía á través de la piedra dudosa para cerciorarse del género á que pertenece.

El peso específico del corindon (3,90) hace que se distinga inmediatamente del cuarzo, cuyo peso específico es de 2,65, y de la esmeralda, que tambien pesa 2,65. Siendo de refraccion sencilla la espinela blanca, lo mismo que el diamante, para distinguirla del corindon hay que valerse del mismo ensayo óptico usado con el diamante.

El corindon rojo puede confundirse con la espinela y la turmalina del mismo color, y con el topacio quemado.

La distincion óptica que precede, aplicable á la espinela blanca, tambien lo es tratándose de la espinela colorada. El peso específico de la turmalina (3,07) y el del topacio quemado (2,65), permiten asimismo, aplicados separadamente, distinguir estos dos cuerpos del corindon.

El zafiro oriental puede confundirse con el zafiro de agua y la esmeralda azul; el corindon verde con la esmeralda de

Bogotá; el corindon amarillo con el topacio y el cuarzo del mismo color, la cimofana y el zircon. Por último, la amatista occidental puede confundirse con la oriental.

En los casos citados los pesos específicos dan indicios suficientes casi siempre, y su empleo combinado con los demás caractéres señalados en los cuadros ya citados, permite llegar á una solucion verdad. Estas observaciones aplícanse tambien á las piedras cristalizadas de que vamos á ocuparnos, tales como el cuarzo, la amatista occidental, el zafiro de agua, el jacinto de Compostela, el íris, la aventurina, el ópalo, el hidrofano, la ágata, la calcedonia, la crisoprasa, el cacholong, el heliotropo, el ónice, la sardónica, la sardonia, la sard-ágata, el jaspe, el zircon, los granates, el peridon, la olivina, el jade, la turmalina, el lapislázuli, la malaquita y la hematista.

Las primeras que vamos á pasar en revista divídense en dos clases: unas están compuestas casi exclusivamente de sílice, miéntras que las otras tienen una composicion más compleja. Aunque en la constitucion de estas últimas entra en gran proporcion el sílice, con todo, hállase combinado siempre con una ó varias sustancias cuya naturaleza varía para toda piedra.

Primera clase.—Las piedras comprendidas en esta clase forman, bajo el punto de vista del arte, tres secciones muy distintas.

La primera abraza todas las piedras formadas de sílice puro *cristalizado.*

La segunda comprende todas las piedras formadas de sílice puro *sin cristalizar.*

La tercera las piedras formadas de sílice casi puro, pero que contiene algunos vestigios de sustancias colorantes, casi insignificantes como cantidad, si bien bajo el punto de vista mercantil y artístico dan á las piedras un valor especial.

En el primer grupo figuran el cuarzo ó cristal de roca y todas sus variedades. En el comercio estas últimas llevan nombres muy distintos, pero la composicion casi siempre es la misma.

Figúrese el lector una pieza de seda blanca cortada á peda-

zos, cada uno de los cuales se mete en una cubeta que contenga tintes diversos, y se obtendrán los colores más variados. A cada pedazo, segun su color, podrá aplicársele un nombre especial, empero será siempre la misma sustancia. Las partes aparentemente más diversas en realidad sólo se diferenciarán por la presencia de una cantidad siempre insignificante de materia colorante. Tal es, con relacion al cuarzo, la fiel imágen de las piedras preciosas comprendidas en esta primera seccion. De consiguiente, vamos á estudiar, asaz extensamente, esta última sustancia, indicando seguidamente las modificaciones que en

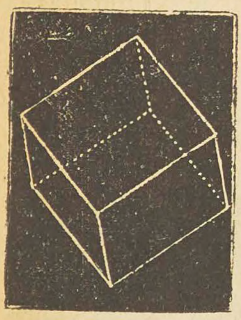


Fig. 58.—Forma primitiva del cuarzo.

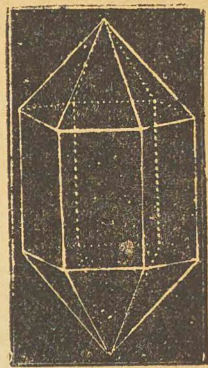


Fig. 59.—Forma la más comun de los cristales de cuarzo.

este tipo introduce la presencia de las diversas materias colorantes.

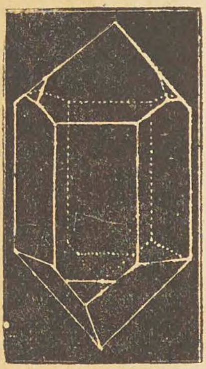
PRIMERA SECCION.—CUARZO.—El cuarzo, llamado tambien cristal de roca, es una de las sustancias más desparramadas en la superficie de la tierra y probablemente en su interior; sólo que los cristales de ciertas dimensiones, aquellos que han llamado la atencion de los curiosos y de los sabios, son bastante raros. Encuéntranse preciosas muestras de los mismos en los terrenos antiguos que, segun hemos dicho, están compuestos en su mayor parte de sílice; de consiguiente, es natu-

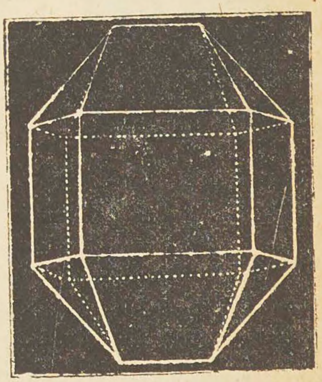
ral que guarden esta posicion, y tambien suelen aparecer magníficos cristales de cuarzo purísimos, en rocas que apénas contienen sílice, en el mármol de Carrara, por ejemplo, y en ciertos terrenos yesosos del Mediodía de Francia.

El cuarzo está formado de la union de dos cuerpos: el uno, el *silicium*, es una sustancia análoga al carbon; el otro, el oxígeno, es un gas y uno de los principales constituyentes del aire atmosférico.

La forma primitiva del cuarzo es el romboedro, empero los cristales primitivos son sumamente raros. La forma más comun es el prisma regular de seis facetas, coronado de un apuntamiento de igual número de facetas (fig. 59).

Raras veces las facetas del apuntamiento son iguales, como las representadas en la figura anterior; por el contrario, generalmente tres de las facetas se desarrollan con detrimento de las otras tres, y en este caso se obtiene un cristal repre-





Figuras 60 *y* 61.—Cristal de cuarzo modificado.

sentado en la figura 60. En otros casos, bastante comunes, los remates de los cristales son completamente planos, y en vez de terminar en forma de pirámide terminan con aristas.

En este caso el prisma está deformado, y en parte desaparece su regularidad (fig. 61).

Si en el cristal regular (fig. 59) la parte prismática disminuye cada vez más sin que lo restante sufra ningun cambio, las dos pirámides se aproximan paulatinamente, y en su límite, es decir, cuando haya desaparecido del todo el prisma, aplicándose base con base las pirámides se obtendrá un cristal representado por medio de la figura 62, ó sea un dodecaedro cuyas facetas son iguales y están formadas por triángulos isósceles.

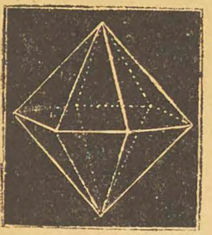


Fig. 62.—Cuarzo dodecaédrico.

Los cristales de esta forma han sido indicados desde tiempo atrás en medio de los yesos que se encuentran en las ofitas de los Pirineos.

Generalmente los cristales alcanzan pequeñas dimensiones. Tratándose de minerales, son casi gigantescos los cristales de cinco á seis centímetros, y pocos llegan á *un decímetro* de elevacion. El cuarzo es una excepcion de esta regla.

«Los grupos de cristales de roca del Delfinado, dice M. Dufrenoy, presentan á menudo cañones de cuarzo de más de un decímetro. El precioso yacimiento de Madagascar, que suministra el cristal de roca tallado para los objetivos de ciertas lentes astronómicas, produce cristales de más de tres centímetros de lado, y que á pesar de esta dimension, son notables por su pureza y diafanidad. Este yacimiento es único en su género, lo mismo que la Islandia por sus magníficas muestras de espato. El Delfinado y el Valais tambien dan muy buenos cristales de cuarzo, si bien casi todos son empañados y blanquecinos. Hemos de citar una preciosa muestra que existe en el Museo de historia natural de Paris, procedente de Fischbach (Valais), la cual tiene *un metro* en todo sentido. En ella están indicadas las facetas de prisma, pero las de apuntamiento son las que dominan casi por completo: á pesar de la amplitud de estas facetas (0^m45 á 0^m50 en el punto de enlace con el prisma), están completas y se reflejan: este cristal es, en mi

opinion, el más bello que se conoce. Es glaseado y tal vez una mezcla íntima de algunas materias extrañas, pero ante todo las anomalías de cristalizacion hacen que este lindo cristal sea lechoso y sencillamente traslúcido.»

Añadiremos á esto que en la seccion japonesa de la Exposicion de 1889 celebrada en Paris, veíanse cristales de cuarzo bipiramidados de $0^{m}50$ en longitud, y en la seccion del Brasil habia cristales de la misma sustancia largos $0^{m}80$. Entrambos eran muy puros.

Empleo del cuarzo en las bellas artes.—Por sí mismo el cuarzo carece de valor, pero con él se fabrican jarrones, copas y otros objetos artísticos que pueden alcanzar un gran precio.

Aténas ya fabricaba preciosísimos objetos con el cristal de roca, y los romanos apreciaban como los mejores los vasos tallados en esta materia. Durante la Edad Media los venecianos produjeron muchos objetos de cristal de roca; pero los que dieron mayor vuelo á tan bella industria fueron los milaneses.

Los artistas de Milan han hecho con el cristal de roca pequeñas estatuas, copas, jarrones, etc., arañas y girándulas miravillosamente bellos. Empero, como con harta frecuencia sucede, el amor al lucro mató el arte. De modificacion en modificacion los fabricantes llegaron á *pagar al peso* los cristales tallados, atendido lo cual, es evidente que el obrero dejaria en sus cristales la mayor cantidad posible de materias, descuidando más y más la talla: efectivamente, así fué.

En la misma ciudad de Milan puede verse un grandioso monumento cuyos elementos constitutivos son el cristal de roca: hablamos de la urna de san Cárlos Borromeo, que se conserva en la capilla catedral y que contiene las cenizas del arzobispo ilustre. Allí se ve reunido todo lo mejor que han suministrado los Alpes; pero lo más notable tal vez bajo el punto de vista científico, son las grandes láminas de cristal que ocupan el puesto de los vidrios.

Cuarzos de color.—Cuando los cristales de cuarzo se encuentran combinados con algunos vestigios de sustancias colorantes, constituyen para el comercio especies diferentes, y sus nombres asimismo lo son.

Combinado con el hierro y la alúmina el cuarzo se vuelve *amarillo* y toma el nombre de *topacio occidental* ó de *Bohemia*. Esta piedra se encuentra en el Brasil, en Hutemberg, en Carintia y en España. Cristaliza en diversas formas, ya en grandes granos redondos, ya en pirámides de seis facetas. En España (Castilla la Vieja) se presenta en grandes masas. La mejor de estas especies es la del Brasil. Labradas estas piedras son conocidas en el comercio por topacios de Sajonia.

Impregnado de una sustancia bituminosa, el cuarzo se vuelve más ó ménos *oscuro*, y constituye el *topacio ahumado* ó *diamante* de *Alenzon*. Esta variedad es propia de casi todos los puntos en que se encuentra el cuarzo blanco. Su tinta es fuliginosa y pasa gradualmente del pardo al negro, color que rara vez se extiende á toda la masa, dejando casi siempre partes blancas ó parduscas. Segun Brard, puede despojarse á este cuarzo de su color ahumado haciéndole hervir en sebo, y segun Pichenot exponiéndolo á un calor moderado y sostenido, puede comunicársele un amarillo vivo.

Combinado con una proporcion infinitesimal de óxido de manganeso, el cuarzo adquiere una preciosa coloracion *violácea:* entónces se llama *amatista occidental*, de la que nos ocuparemos más abajo.

Cuando es de color *azul*, color que le da el hierro y la alúmina, se llama *zafiro de agua*, del que tambien hablaremos en seguida.

Si tiene el color *rosado*, gracias al hierro y al manganeso, entónces se llama *rubí de Bohemia* ó *del Brasil*.

Combinado con una gran proporcion de óxido de hierro, se vuelve *rojo oscuro* y constituye el *jacinto de Compostela*.

CUARZO CAMBIANTE.—Esta piedra (ojo de gato entre lapidarios) es bastante rara; pero se encuentra en la isla de Ceilan, en la costa de Malabar, en Arabia, en Egipto, etc. Su color es ya verde gris, ya amarillo oscuro ó blanco sucio. Sobre un fondo traslúcido, se descubren reflejos blanquecinos, rojizos y verdosos, que Cordier atribuye á filamentos de amianto y Beudant á juegos de luz, que son más sensibles cuando la piedra está tallada en cabujon, que es su labor ordinaria. La

combinacion de estos colores da á la piedra cierta semejanza con el ojo de gato.

Cuarzo tornasol.—Esta bella variedad se encuentra en el Brasil, en Bohemia, en Hungría, en las Indias y sobre todo en Siberia. Su color viene á ser una mezcla de blanco y azul, algo lechoso. Cuando se remueve al sol esta piedra casi trasparente, despide unos reflejos bellísimos de rojo y azul. Entre los antiguos era muy estimado el tornasol; hoy su precio es relativo á su grado de belleza.

Cuarzo íris.—Esta piedra es trasparente, y muy límpida y cristalizada, lo que la diferencia del ópalo; en su fondo por un efecto de luz, se ven todos los colores del arco íris, de que toma su nombre.

Aunque actualmente los joyeros no lo emplean, figurando únicamente en las joyas antiguas, fuerza es que la mencionemos, en primer lugar porque en un tiempo adquirió verdadera celebridad, y luego porque puede confundírsele con varias piedras preciosas, sobre todo con el ópalo.

Empero, entre tantas variedades, sólo dos tienen un color verdadero, la *amatista* y el *zafiro* de agua, de las cuales nos ocuparemos seguidamente.

AMATISTA OCCIDENTAL

El color de este cuarzo es debido á cierta cantidad de óxido de manganeso combinado. Por lo regular se encuentra en terrenos volcánicos ó dudosos en la India, en Egipto, en Arabia, en Francia, en Prusia, en Hungría, en Kamschatka, en Ceilan, en el Brasil (los mejores), en España, cerca de Vich, en la montaña del Monseny (Cataluña), y en las inmediaciones de Cartagena, que producen muy preciosas muestras de amatistas, tanto más notables cuanto que ofrecen un reflejo purpurino comparable al de los amatistas orientales.

El Brasil, como acabamos de apuntar, es el país que procura al comercio la mayor parte de las amatistas occidentales que suelen llegar á Europa talladas, y de esta suerte se ven-

den de 1,000 á 3,000 pesetas el kilógramo. En el imperio del Brasil las amatistas se ofrecen en fragmentos enormes, ya que se citan pedazos que pesan más de sesenta kilógramos.

Entre los antiguos atribuíase á las amatistas una propiedad muy curiosa, es decir, la de impedir que el vino embriagase á los convidados, siempre que fuese bebido en vaso ó copa de amatista. En los vasos y copas de amatista que nos ha dejado la antigüedad, suelen encontrarse con harta frecuencia los atributos de Sileno y de Baco.

La amatista occidental cristaliza en prismas hexaedros y tambien en grandes granos. Se hacen con esta piedra muy bellas joyas.

ZAFIRO DE AGUA

El zafiro de agua sólo tiene de comun el color con la piedra oriental cuyo nombre lleva, color que siendo de un blanco pálido mezclado con azul celeste constituye un matiz mixto, presentando al observador ménos ejercitado una diferencia completa con el magnífico color azul del zafiro de Oriente.

Hay zafiros de agua que son cuarzos casi puros, pero el de los lapidarios, que viene de Ceilan, tiene una composicion mucho más compleja, pues sólo contiene la mitad de su peso en sílice, y el resto es alúmina, magnesia, óxido de hierro y óxido de manganeso. Esta variedad pertenece á la especie mineralógica llamada *dichroita*, nombre que recuerda la curiosidad y propiedad que tiene esta sustancia de mostrar dos colores muy distintos, segun el modo como se le mira: azul muy bello en la direccion del eje, ó amarillo oscuro en direccion perpendicular de esa línea.

Esta piedra se encuentra en Baviera, en España y en la isla de Ceilan. Cristaliza en prismas de 6 y 12 facetas modificadas algunas veces por las aristas de las bases; es eléctrica por la frotacion, conservando la electricidad por un cuarto de hora. Su peso específico es de 2,7.

El zafiro de agua, segun análisis del químico Stromeyer contiene:

Sílice	48, 352
Alúmina	31, 706
Magnesia	10, 157
Protóxido de hierro	8, 316
Protóxido de manganeso	0, 333
Pérdida	0, 595

VENTURINA Ó PIEDRA SOL

La venturina *natural* es un cuarzo en el que se encuentran diseminadas partículas de mica amarilla con reflejos dorados. Como estas partículas aparecen en todas direcciones, resulta que se repercuten de mil maneras, una vez tallada la piedra, falsos resplandores amarillo oro.

El fondo de esas venturinas suele ser negruzco ó blanco rojizo; pero tambien las hay amarillentas, grises y verdosas.

No todas las venturinas obtienen sus reflejos y brillo de las partículas de mica; las hay,—y éstas son las más estimadas,—que deben semejantes efectos á la presencia de cierto número de cristales diversamente colocados en la masa, y que reflejan la luz en todos sentidos. Generalmente esta última variedad tiene un tinte muy claro, verdoso y á menudo pardo rojizo.

La venturina mezclada con mica se sacaba anteriormente de las orillas del mar Blanco; hoy dia procede de Silesia, de Bohemia, de Siberia y de Francia. La segunda clase primeramente vino de España, pero hace algunos años que la Escocia tambien la produce.

Bueno es observar que entre los comerciantes se expenden con el nombre de venturinas algunas sustancias que, bajo el influjo de la luz producen efectos análogos á los de la venturina verdadera, pero que se diferencian completamente de ellas por su composicion. Tales son, en particular, ciertas variedades de feldespato que tienen muchos cristales y hendiduras.

SEGUNDA SECCION.—Antes de ocuparnos de las piedras comprendidas en esta seccion, hay que hacer una observacion importante. Hasta ahora las piedras que hemos examinado están cristalizadas y casi siempre son anhidras: las que vamos á describir ahora son enteramente distintas, ya que no ofrecen el menor indicio de cristalizacion y casi siempre contienen agua. Es probable que sus elementos jamás han sido fundidos por la accion directa del calor, ni depositados por la evaporacion de un líquido disolvente; por el contrario, todo induce á creer que primitivamente se presentaban en forma de masa gelatinosa en suspension en el agua.

Ciertos resultados producidos por uno de los más grandes fenómenos naturales de la época actual, si no justifican completamente la anterior opinion, al ménos le dan un carácter de gran probabilidad.

Sabido es que en Islandia existen manantiales intermitentes conocidos con el nombre de *Geysers*, los cuales con intervalos regulares lanzan á una elevacion á veces de cincuenta metros, masas de agua hirviente.

Las aguas de los geysers contienen mucho sílice, y depositándose paulatinamente esta sustancia acaba por producir enormes capas.

En las masas silicosas hállanse en primer término troncos de abedul completamente silicificados, y en medio de una arcilla rojiza, una *delgada capa regular y muy extensa de calcedonia zonea*. Miéntras el agua conserva esta sustancia, se mantiene traslúcida, pero si se seca, entónces se vuelve opaca y de color blanco esmaltado. En estos mismos depósitos de los geysers se encuentran accidentalmente pequeñas porciones de sílice que se confunden completamente con el ópalo noble; hasta tal punto son hidratadas: sólo conservan sus vivos colores dado caso que queden sumergidas en el agua ó cuando se mantienen al abrigo de la diseccion.

De esta observacion deduce M. Descloizeaux que los ópalos y las calcedonias que existen en algunos terrenos volcánicos antiguos *deben su orígen á fenómenos análogos á los de los actuales geysers de Islandia*. (M. Dufrenoy).

En segundo lugar las piedras de que vamos á ocuparnos contienen siempre una cantidad de agua, á veces considerable, ya que su peso puede alcanzar al 12 por 100 del total de la piedra.

Puede ser que dicho líquido sea agua higroscópica, y hasta lo hace pensar así lo que hemos dicho más arriba tocante á los depósitos de los geysers; mas bajo el punto de vista del valor de las piedras preciosas como adorno, su presencia tiene una importancia capital, ya que su sustraccion, aun imperfecta, basta para disminuir en gran manera los juegos de luz que dan, en particular al ópalo, la mayor parte del valor que en sí tiene.

Otro argumento induce asimismo á pensar que las sustancias de que se trata tienen el orígen ántes citado, y en vista de esto los señores Blumenbach y Mac-Culloch afirman que, en ciertas variedades de piedras silicosas pertenecientes á las categorías que en este momento pasamos en revista, se encuentran restos organizados y particularmente vegetales inferiores (confervas) del todo fósiles.

ÓPALO

El ópalo está formado de sílice, como las piedras del primer grupo; pero se diferencia mucho de éstas, segun hemos visto, por la presencia constante de cierta cantidad de agua (5 á 12 por 100 de su peso) en su pasta. M. Damour ha demostrado que si se prueba un ópalo por medio del ácido sulfúrico, la piedra se ennegrece, lo cual da á entender que debe encerrar una materia orgánica probablemente bituminosa que destruye el ácido sulfúrico dejando libre su carbon.

El color del ópalo es siempre azulado y del todo análogo á ciertos cuarzos resinitas, de los que constituye una variedad.

Lo que presta su verdadera belleza al ópalo, y de consiguiente hace que se venda á un precio elevado, débese á un accidente totalmente físico. Esta piedra está cruzada en todos sentidos por innumerables grietas llenas de aire y de hume-

dad, y como estas grietas se dirigen en todos sentidos, las láminas delgadas de aire y de agua interpuestas impiden que la luz se propague regularmente, produciendo al propio tiempo fenómenos especiales de coloracion.

Magnífico, notabilísimo es el aspecto que ofrece el ópalo. El tierno violeta de la amatista, el azul del zafiro, el verde esmeralda, el amarillo topacio, el rojo rubí se presentan, unas veces aislados en ciertas partes de la piedra, otras diversamente asociados en distintos puntos. Estos colores tan vivaces y puros adquieren nuevo brillo gracias al fondo blanco lechoso-azulado, de incomparable dulzura, sobre que se destacan, espectáculo sorprendente y digno del pincel de los más afamados maestros.

El ópalo se encuentra en Arabia, en Ceilan, en Hungría, en Sajonia, en Irlanda, en Islandia, en Escocia y en Méjico, pero esta república y la Hungría son las que ahora suministran la mayor parte de los ópalos que se expenden en Europa.

Las piedras procedentes de los lugares que acabamos de enumerar son ópalos verdaderos: sin embargo, los aficionados distinguen con harta frecuencia, á simple vista, la procedencia de la piedra que se les somete al exámen.

Encuéntrase el ópalo en filones y en los terrenos antiguos: á veces tienen cierto poderío, pero ante todo están formados de cuarzo resinita, y las secciones que una vez talladas pueden producir todos los resplandores del ópalo, son sumamente raras.

Partiendo del cuarzo resinita sin resquebrajadura, y por consiguiente sin brillo, y tomando sucesivamente fragmentos de esta materia más y más hendidos hasta alcanzar el máximo lumínico, se obtendrá una série numerosísima, y con la piedra que nos ocupa podrán hacerse las variedades que se apetezcan.

En el comercio de piedras preciosas sólo se reconocen tres variedades de ópalos, á saber:

Ópalo oriental, ó noble;
Ópalo de fuego;
Ópalo comun.

Es evidente que estos tres tipos son perfectamente indefinidos y que corresponden al principio, al centro y al final de la série general de que acabamos de hablar. Estas tres divisiones tienen gran importancia bajo el punto de vista comercial; para la ciencia casi ninguna.

El peso específico del ópalo varía entre 1'958 y 2'540. Los más gruesos apénas son como una avellana, pues los ordinarios tienen el tamaño de un garbanzo.

Ópalo oriental. — Esta piedra, llamada tambien ópalo noble, ó precioso, es de color blanco de leche con viso azulado ofreciendo un juego de colores muy vivos y variados, cuando se cambia su posicion relativamente á la luz. Es muy espléndido, traslúcido ó semi-trasparente; no es fusible al soplete, pero se descolora y queda opaco. Está compuesto de 90 partes de sílice y 10 de agua.

Algunos de estos ópalos tienen la propiedad de hacerse trasparentes sumergidos en el agua: se les llama tambien *hidrófanos*, *cambiantes* y *ópalos mundi*.

El ópalo oriental viene actualmente de Hungría, pero los escritos de los antiguos nos dicen que primero fué hallado en Oriente, como la mayor parte de las piedras preciosas.

Los antiguos estimaban y querian el ópalo hasta un grado prodigioso. Bastará para convencerse de lo que decimos, apuntar el hecho que nos ha trasmitido Plinio relativo al senador Nomius, el cual, dueño de un ópalo del tamaño de una nuececita, prefirió ser desterrado con su piedra á cederla á Marco Antonio.

En el siglo próximo pasado se habló mucho de dos ópalos considerados por todos los aficionados como las producciones más perfectas que se conocian en esa clase. El uno era redondo, del tamaño de una peseta, y pertenecia al coleccionista Fleury; el otro, que reproducimos por medio del grabado en sus dimensiones, tenia la forma oval y formaba parte de la colección del hacendista y distinguido aficionado señor Augny, cuyo nombre llevaba.

Caire poseia otro muy notable, originario de la India, ó que cuando ménos habia sido tallado en aquel país. Los

magníficos resplandores habian sido aumentados por grietas practicadas con gran habilidad por un artista de primer órden.



Fig. 63. — Opalo de Augny.

ÓPALO DE FUEGO. — Esta variedad se encuentra principalmente en Méjico. Su coloracion, más subida que la del rojo oriental, y el tinte rojo carmin ó avinado de su brillo hacen que se le reconozca fácilmente. Cuando ha adquirido un brillo máximo es muy bello, pero desgraciadamente se altera con gran facilidad, en particular si está expuesto al aire y á la humedad: esto quiere decir que no es una piedra muy buena para adorno. Semejante inconveniente, muy grave por cierto, se nota más tratándose de los ópalos de fuego, pero las tres variedades están sujetas á él.

El peso específico de este ópalo es de 2'12, y su composicion la siguiente:

Sílice.	92
Hierro	0'25
Agua.	7'75

ÓPALO COMUN.—Esta variedad existe en filones con el ópalo noble en pórfido arcilloso. Es de un blanco de leche muy espléndido con una diversidad de matices, como el blanco gris, verdoso, amarillento, etc. Raya el cristal, es casi trasparente é infusible al soplete; peso específico de 1'958 á 2'144.

Composicion:

Sílice	93'5
Óxido de hierro.	1
Agua	5

Grabado sobre ópalo.—La constitucion física del ópalo hace que sea muy poco á propósito para el grabado. El trabajo material seria muy difícil, en ocasiones hasta imposible, á causa de las infinitas grietas de esta piedra, y luego los bellos efectos de luz que dan precio á esta sustancia, sólo alcanzan su máximo si el ópalo está simplemente pulimentado.

Cítase, sin embargo, un precioso grabado sobre ópalo, que representa la cabeza de Safo, pero éste no es un ópalo, propiamente hablando. La coleccion del duque de Orleans contenia una cabeza de Juba, grabada en ópalo. Finalmente en la Biblioteca Nacional de París puede admirarse un grabado sobre ópalo que representa á Luis XII.

HIDRÓFANO.

El hidrófano, que contiene 93 partes por 100 de sílice, 2 de alúmina y 5 de agua, es una piedra muy célebre, conocida desde la más remota antigüedad, habiendo gozado de un favor especialísimo, no por su belleza, que nada de particular ofrece, sino á causa de la curiosa propiedad que le ha valido su nombre moderno, el cual significa: *trasparente por el agua*. En efecto, en su estado comun el hidrófano es una sustancia blanca ó amarilla rojiza, débilmente traslúcida, ó del todo opaca. Pero si se mete en el agua, inmediatamente se desprenden de la piedra infinidad de burbujas gaseosas que suben á la superficie del líquido, al propio tiempo que la piedra se vuelve trasparente.

Aunque se saque del agua y se seque, conservará su trasparencia más ó menos tiempo; sólo que, evaporándose paulatinamente el agua absorbida, la piedra se vuelve opaca.

Considerando los mineralogistas de la antigüedad á esta piedra como una maravilla casi única, habíanle dado un nombre relacionado con la importancia que les merecia: llamábanla *oculus mundi* (ojo del universo).

TERCERA SECCION

ÁGATA.

La disposicion del cuarzo ágata en el interior de la tierra, suele ser completamente distinta de las demás piedras preciosas. Muy raras veces se encuentra el ágata en filones, y sí

casi siempre al estado de concrecion. Las materias silicosas se han extendido sobre las superficies preexistentes, siguiendo rigurosamente todos los contornos por irregulares que fuesen. Vese que la materia constitutiva se ha depositado por hojas delgadas, absolutamente como si fuesen capas sucesivas de cola, y á veces tambien áparece una especie de embudo por donde se ha introducido la materia silicosa. Otras veces el sílice gelatinoso ha sido bastante abundante para producir depósitos homogéneos de cierto espesor, en cuyo caso tiene la piedra un color uniforme. Muchas veces tambien se han ido sobreponiendo depósitos muy tenues, en cuyo caso es natural que no siempre puedan ser los mismos. Habiéndose, por otra parte, amoldado sobre las cavidades algunos cuerpos que les servian de sosten, han resultado producciones que ofrecen matices muy diversos y disposiciones en extremo variables. Las capas sucesivas en ocasiones son planas y paralelas como las hojas de un libro, en otras más ó ménos irregulares.

Si se practica una hendidura en una piedra de esa categoría, pueden obtenerse los efectos más diversos, segun la direccion que se haya seguido. Es evidente además, que si sólo se consideran el color y las zonas de estas piedras, pueden establecerse diferencias notables entre ellas, cuyas variaciones, en realidad excesivamente pequeñas bajo los puntos de vista físico y químico, determinaron antiguamente el establecimiento de gran número de especies, algunas de las cuales han llegado hasta nosotros.

Las ágatas se dividen naturalmente en dos variedades:

Ágatas de un solo matiz.
Ágatas de varios matices.

PRIMERA VARIEDAD

CALCEDONIA.

La calcedonia es una piedra bastante comun, siempre empañada, de color blanco mate ó lechoso, á veces azulada, en cuyo caso se le llama *zafirina*.

Los antiguos extraian la calcedonia del Egipto y de la Siria, siendo objeto de un tráfico bastante considerable, que solia verificarse en Cartago. Los griegos la llamaban Karkedon, y es casi seguro que esta palabra, un tanto modificada con el trascurso de los años, ha producido la expresion moderna: *calcedonia*. Esta sustancia viene actualmente de varios puntos, tales como la India, Inglaterra, Irlanda, Alemania, etc. La calcedonia se talla en copas, tazas, etc., que son muy estimadas.

CACHOLONG.

La piedra que lleva este nombre, de origen tártaro, es una variedad de calcedonia, cuyo tinte blanquecino, nebuloso, es asaz pronunciado para llegar á la opacidad. Se encuentra en la Bukaria, en Irlanda, en Groenlandia y en las islas Feroe.

CORNALINA.

Es una especie de calcedonia, pero de pasta mucho más fina. En la antigüedad se confundió la cornalina con la sardónica, no habiéndose establecido la distincion entre ambas hasta el siglo trece, en los escritos de Alberto el Grande.

A menudo tiene la cornalina el color del cuerno pulimentado, pero existen algunas variedades que recuerdan el jacinto, y otras de color rojo bermellon que ofrecen cierta analogía con el rubí.

La coloracion de la cornalina es debida al óxido de hierro, y, en ciertas variedades, á una materia orgánica, cuyo análisis manifiesta la presencia de una materia evidente.

Siendo poco porosa la cornalina, puede pulirse muy bien: la clase más estimada es la de color naranjado. Su peso específico es de 2,6; expuesta á la accion del calórico se descolora hasta blanquear. Su composicion es de:

Sílice.	94
Alúmina.	3, 5
Óxido de hierro.	0, 75

Los lapidarios dividen las cornalinas en dos clases, colocando en la primera las de color rojo vivo que los antiguos llamaban *cornalinas machos*, y en la segunda las de un color amarillento ó pálido que llamaban *cornalinas hembras*. Las primeras son muy estimadas, y vienen de la India y del Brasil, donde se las encuentra en los lechos de los torrentes, teniendo un color de oliva oscuro. Para hacerles adquirir sus bellos colores se las expone á un calor conveniente en vasos de tierra.

La cornalina quemada es una piedra muy agradable que se obtiene poniéndola al rescoldo durante cinco minutos: fórmase entónces una costra blanca, que se deja enfriar, y luego se graba encima.

HELIÓTROPO.

Es una ágata color verde puerro subido, poco traslúcido y con manchas rojas. En la antigüedad se le atribuia la extraña propiedad de cambiar el color de los rayos solares si se la ponia en un vaso lleno de agua. De ahí su nombre, compuesto de dos palabras griegas, *helios*, sol, y *trepô* (me transformo, me cambio).

SEGUNDA VARIEDAD.

ÓNICE.

Entre las ágatas de varios matices el ónice constituye la variedad más célebre. Primeramente la palabra ónice, que quiere decir uña, fué aplicada á unas ágatas blanquizcas que tenian mucha semejanza con el color natural de la uña; pero luego se extendió y hasta se desvió el significado de esta expresion, sirviendo actualmente para indicar unas ágatas que ofrecen fajas en corta cantidad, pero de cierto espesor, y cuyos colores, muy marcados, son negro y blanco ó blanco gris.

Cuando el ónice reune en debido grado las anteriores condiciones, constituye una piedra valiosa, por los recursos que

presta al grabador el contraste de los colores; empero la mayor parte de los ónices que actualmente emplean los artistas son piedras cuya capa negra se obtiene por medios artificiales, medios que expondremos más adelante.

SARDA.

Esta palabra, empleada desde muy antiguo, parece derivar, segun Braunius, del hebreo *sered*, que equivale á *color rojo*. Sea como fuere, háse dado esta denominacion á las ágatas rojas.

SARDONYX.

Esta piedra, segun indica su nombre, está formada por la reunion de las dos anteriores, aunque tomando en su sentido primitivo la palabra ónice. Así pues, la sardonyx es una piedra que ofrece una alternativa de capas sucesivamente blanquizcas y rojo vivo.

SARDÓNICA.

Por su contextura, y tal vez hasta por su verdadera etimologia, la palabra sardónica parece sinónimo de sardonyx. Algunos mineralogistas opinan que la sardónica es idéntica á la sardonyx. Bajo el punto de vista científico el asunto ofrece pocas dudas, pero artísticamente hablando ya es otra cosa. Los grabadores de piedras duras establecen una diferencia notable entre estas dos sustancias: para ellos la sardónica es una ágata cuyo color oscuro recuerda el amarillo y el rojo, sin dominar ninguno de los dos. Por otra parte, en las buenas sardónicas el matiz tiene pureza y una limpidez perfecta, de lo que se deduce que éstas y la sardonyx son enteramente distintas. Los antiguos sacaban esta piedra de la Arabia y de la India, y en joyería es bastante estimada.

SARD-ÁGATA.

Esta piedra semi-trasparente compónese de una capa inferior rojo-naranjado, rojo pálido, rojo amarillento, y de otra capa superior blanquecina, dispuestas ambas con mucha regularidad.

JASPE.

El jaspe es el *jaspeh* del racional de Aaron y el *iaspis* de los griegos.

«La propiedad que hace diferenciar el cuarzo jaspe de las demás variedades consiste en su completa opacidad, hasta cuando forma hojas delgadas. A menudo este jaspe es un sílex vuelto opaco, sea por la alteración que ha experimentado, sea por la adicion de cierta cantidad de óxido de hierro ó de hidrato del mismo óxido. Hay jaspes de muchos colores, y en ciertas circunstancias, como en el guijarro de Egipto, el jaspe ofrece zonas irregulares, que manifiestan una estructura concéntrica, pero basta.» (M. Dufrénoy).

La piedra que acaba de describirse es una de las mil variedades de roca conocidas con el nombre de jaspes. Éstas, bastante duras para rayar el cristal, presentan anchas fajas de colores diversos, por lo comun rojas y verdes, con fondo pardo.

El elemento silicoso tambien domina por completo en los jaspes, pero vá asociado con ciertas bases (alúmina, óxido de hierro, etc.), cuya proporcion es suficiente para que el conjunto se funda bajo la accion del fuego del soplete comun, lo que no sucede tratándose del cuarzo y de todas sus variedades casi puras.

Por otra parte, bajo todos los puntos de vista, las sustancias que en el comercio se conocen con el nombre de jaspes son muy distintas, ya que su precio varía en las fabulosas proporciones de 2 á 120 pesetas el kilógramo.

El peso específico de los jaspes es de 2,3. Hé aquí los que son útiles para los lapidarios:

Jaspe blanco. Color ebúrneo con hilos capilares rojos serpenteando en su superficie.

Jaspe azul. Variedad poco estimada por su color, que nunca es puro. Se halla en Sicilia.

Jaspe comun. Se encuentra en masas; su color rojo moreno, rojo hepático; es opaco, duro, susceptible de buen pulimento, infusible al soplete, pero se blanquea á la accion del calor. Peso específico 2,6. Se halla tambien en Sicilia formando filones.

Jaspe egipcio. Se llama así por haberlo hallado en Egipto primitivamente; despues se le ha encontrado en algunas comarcas de Alemania. Se conocen dos variedades de esta especie: el rojo y el pardo.

Jaspe amarillo. Esta variedad es de un fondo amarillo con dendritas negras, y se encuentra cerca de Oberstein. Hay otra variedad con dendritas verdes, ménos pronunciadas que las anteriores. Es bastante rara y se encuentra en Sicilia.

Jaspe rojo. Independientemente del de Egipto, se halla una variedad de un rojo oscuro, que es muy estimada cuando está exenta de venas y es de color vivo y puro. Se encuentra en Ginebra, en Sicilia, en los altos Alpes, etc.

Jaspe listado. Siempre en masas, en colinas que forma el mismo. Sus colores son el gris perla, el gris verdoso y amarillo, el verde en varios matices, el moreno, etc. Es mate en su interior, opaco, ménos duro que el jaspe egipcio, susceptible de buen pulimento y de peso específico de 2,5.

Jaspe negro. Fondo negro con manchas amarillentas. Es muy estimado.

Jaspes floridos. Estos ofrecen gran número de vivos matices: son especies de ágatas con colores diferentes é irregulares, opacos ó traslúcidos, segun la especie de piedras á que pertenecen. Segun las proporciones de las mezclas de estas dos piedras, hay variedades diferentes: en las unas predomina el ágata; en las otras el jaspe, llamándose entónces ágata jaspeadas, ó jaspes-ágatas.

Tállanse la mayor parte de los jaspes para hacer cajas, sellos, cuadros de taracea ó mosaicos y camafeos.

Las ágatas se tallan regularmente en cabujon, como la forma que da más realce á los diferentes objetos que se ven en el interior de la piedra.



Fig. 64. — AGATA. — Alejandro Magno (reduccion : tres cuartas partes del tamaño verdadero).

Distínguense entre las piedras más admirables, entre lapidarios, las siguientes:

1.ª La *urania*, en cuyo interior se ven la luna y las estrellas.

2.ª La *ondulada*, que representa un mar agitado.

3.ª La *cornalina*, en que se distinguen varios caprichos de vegetación.

4.ª La *zoomáfita*, en la que se ven diversas formas de hombres, animales, etc.

5.ª La *del ojo*, cuya superficie está llena de zonas concéntricas con un punto negro en el centro, lo que le da toda la apariencia de un ojo.

6.ª La *de fortificacion*, que toma este nombre porque presenta en general un dibujo, casi siempre exacto, de las murallas de una plaza fuerte.

De la ágata llamada ónice se sirvieron los grabadores antiguos y se sirven los modernos para hacer camafeos, sacando todo el partido posible de las tintas con que está manchada su superficie.

Puede aumentarse la belleza y, por consiguiente, el valor de las ágatas, por este procedimiento:

Se sumergen en aceite por algunas horas, se sacan y limpian despues, poniéndolas en ácido sulfúrico, que se calienta hasta que no haya desprendimiento de vapor sulfuroso. Se sacan, en fin, de este líquido y se limpian, y se verán más intensos y brillantes sus colores.

Grabado sobre ágata, etc. La ágata y las variedades á que sirve de tipo son las que en todo tiempo han procurado las piedras duras más propias para el grabado.

Uno de los grabados más notables sobre ágata y al propio tiempo una de las mayores piedras de la especie que nos ocupa que se conocen, es la reproducida por medio de la figura 64.

Esta ágata representa á Alejandro Magno, cuya cabeza tiene un relieve especialísimo, estando engastada la piedra en una magnífica montura de oro esmaltado.



Fig. 65.—Toro dionisiaco.

La figura 65, sobre ágata calcedonia apezonada, representa el toro dionisiaco ceñido el cuerpo con una guirnalda de hiedra y agachada la cabeza: está hollando un tirso, y en la parte superior aparece la firma del famoso grabador Hyllus.



Fig. 66.--Sello de Miguel Angel

Célebre por la belleza de ejecucion, este camafeo es uno de los primeros monumentos que nos ha legado la antigüedad.

Como muestra de grabado moderno sobre cornalina, reproducimos en este sitio la célebre piedra conocida por el sello de Miguel Angel.

SEGUNDA CLASE

ZIRCON.

El zircon ó jargon es un cuerpo completamente especial bajo el punto de vista de su composición, estando compuesto de sílice mezclado á una tierra particular (zircona ó sea óxido de zirconium). Ésta es una de las sustancias minerales conocidas desde muy antiguo.

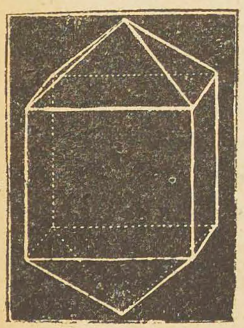


Fig. 67.—Zircon.

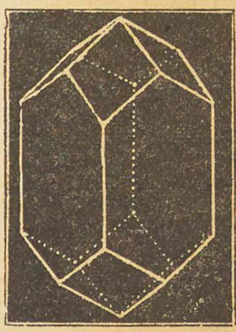


Fig. 68.—Zircon modificado.

El tipo cristalino primitivo á que se refiere es el prisma de base cuadrada; empero ese cristal ofrece gran número de modificaciones, entre las cuales dos son las dominantes. En la primera se conserva el prisma fundamental, sólo que está coronado de un punteamiento á cuatro facetas colocado sobre

las aristas (fig. 67). En la segunda (fig. 68), ciertas modificaciones de los ángulos hacen que el cristal tenga alguna analogía con la forma dodecaedra.

Generalmente los cristales que tienen relacion con estos dos tipos ofrecen una coloracion idéntica para ambos y distinta en los dos casos, siendo amarilla parda y verdosa tratándose del primero, y roja parda en el segundo.

Tales diferencias fueron reconocidas perfectamente bien por el ilustre Werner, y hasta le sirvieron para establecer dos especies, pues llamó *jacinto* al tipo rombaidal y zircon propiamente dicho al tipo prismático. Preciso es convenir, por otra parte, que en época mucho más remota los antiguos habian establecido la misma distincion, dando el nombre de jargon de Ceilan á la materia que Werner llama zircon.

Los cristales *incoloros* de zircon merecen mencionarse, pues generalmente son hialinos, tienen mucho brillo, su pulido es muy esplendoroso, y como ofrecen un resplandor adamantino subido, no fijándose bien puede confundírseles con los diamantes, sobre todo cuando se les examina con luz artificial.

Para hacer notar la diferencia que hay del zircon al diamante, pondremos un ejemplo. Un enorme zircon bellísimo, verde aceituna, de las dimensiones representadas en la figura 69, fué vendido en una subasta, en Francia, por la cantidad de 87 pesetas, miéntras que un diamante de iguales dimensiones, aunque estuviera tallado en rosa, pesaria unos 5 quilates y valdria 10,000 pesetas.

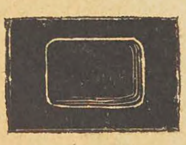


Fig. 69. — Zircon vendido por 87 pesetas.

Klaproth dice que para distinguir el zircon del diamante no hay más que echar en la piedra una gota de ácido hidrocloro, que dejará en ella una mancha mate, si es circon, no causando alteracion ninguna si es diamante.

Las mejores muestras de zircon proceden de Ceilan; pero los hay asimismo en Europa, cerca de Lisboa, en el canton de Galloway, cerca de la ciudad del Puy en el ya mentado riachuelo de Expailly, y en otros puntos.

GRANATE.

Por medio de materiales diferentes por su naturaleza, pero tallados y colocados del mismo modo, podrian construirse varios edificios muy semejantes, así en la forma como en su disposicion.

Lo que el arte produciria con más ó ménos perfeccion realízalo la naturaleza de un modo completo. Valiéndose de sustancias esencialmente distintas, y á veces en número considerable, produce composiciones bien definidas, bien cristalizadas, que por la totalidad de sus caractéres podrian considerarse como cuerpos idénticos, elementos de diversa naturaleza sustituyéndose entre sí de un modo completo, sin que por esto se modifique en lo más mínimo el edificio molecular.

Esta reunion de hechos es lo que científicamente se conoce bajo el nombre de *isomorfismo* (1).

Su descubrimiento, su coordinacion y su demostracion, obra del ilustre químico aleman Mitscherlich, constituyen uno de los mayores hechos científicos de nuestro siglo.

El grupo de minerales indicado bajo el nombre de granates, nos suministra una de las más notables aplicaciones de la gran teoria del *isomorfismo*.

Bajo el nombre de granates se comprende un conjunto de minerales que se diferencian mucho tocante á color, peso específico, composicion química, etc., pero cuya forma fundamental nunca cambia, y hasta sólo presenta un corto número de modificaciones secundarias. Efectivamente, los granates son siempre cristalizados, perteneciendo al sistema regular. Unicamente suelen reproducirse dos formas secundarias: el dodecaedro romboidal (fig. 70) y el trapezoedro (figura 71).

Bajo el punto de vista científico, M. Gustavo Rose y con él la mayoría de los mineralogistas, admiten ocho especies de

(1) De dos palabras griegas: *isos*, parecido; *morphè*, forma.

granates, aunque sólo dos son propias para la talla, á saber: el *grosulario* y la *almadina*.

Grosulario. — Esta especie es un silicato doble de cal y de alúmina. Como los tres primeros constituyentes de esta piedra, solos ó combinados, son incoloros, en la especie grosularia deben figurar granates límpidos y sin ningun matiz. Efectivamente, esto ha acontecido en Tellemarken (Noruega), en Xuacatepal (Méjico), en Mouzoni (Tirol), y en Schischimskaja (Ural); pero como el hierro abunda tanto en la naturaleza, proporciones más ó ménos considerables de este cuerpo se han

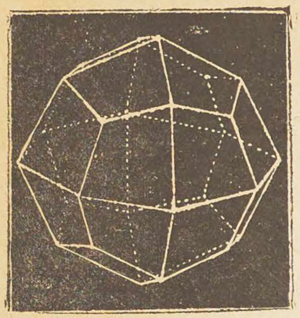


Fig. 70.—Granate: tipo romboidal.

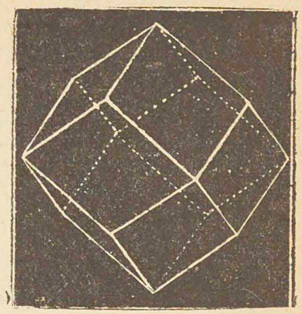


Fig. 71.—Granate: tipo trampezoedro.

introducido en los grosularios, resultando de ello granates siempre límpidos, pero verdosos, rojo pálido, rojo naranjado, etcétera, segun la cantidad de hierro combinado. Las variedades de Ala, en el Piamonte, tan notables por la viveza de su brillo y la pureza de formas, pertenecian á la especie grosularia. Lo mismo acontece con ciertas variedades amarillas de Siberia, que por los colores recuerdan en gran manera el rubí espinela.

El análisis de un granate incoloro del Ural ha dado los siguientes resultados:

Sílice.	38,66
Alúmina.	24,19
Cal.	37,15
	100,00

ALMADINA.—Esta especie es un silicato doble de alúmina y de hierro, ó sea el granate grosulario en el que la cal vese reemplazada por una cantidad equivalente de óxido de hierro. A menudo, sin embargo, la cal no está reemplazada por completo ni el hierro es el único principio sustituido, si bien figura en muy corta cantidad y vá acompañado de una proporcion equivalente de magnesia y de óxido de manganeso.

La preciosa variedad de granate amarillo llamado *piropo* pertenece á la especie almadina, diferenciándose únicamente del tipo por la presencia de una pequeña cantidad de óxido de cromo que se sustituye á una cantidad equivalente de las otras bases, sustitucion perfectamente regular para el mineralogista, pero que produce una coloracion muy agradable, y, bajo el punto de vista mercantil, da un valor especial al granate piropo.

Asimismo pertenecen á la especie almadina los granates tan comunes conocidos con el nombre de granates de Bohemia, que vienen de este país, de Sajonia y de otros puntos de Alemania.

Este granate (jacinto hermoso de los lapidarios) es de un color rojo sanguíneo y brillante: se talla regularmente en cabujon y su color parece entónces más vivo y uniforme.

El granate más estimado es el llamado oriental ó *sirio*. Su composicion varía, pero su brillo y belleza le hacen superior á los demás. El nombre que lleva deriva, no de Siria, como á menudo se ha creido, sino de Sirian, capital del reino de Pegú en la India. Efectivamente, de esta comarca se extrajeron los primeros, pero esta clase de granates tambien se encuentra en la isla de Ceilan y en el Brasil.

Esta piedra tiene un fuerte encarnado que tira en unos á azul y en otros á violeta, siendo muy apreciados los que dan en esta última tinta y más cuando su brillo es aterciopelado.

El granate carmesí, llamado tambien noble, es el que seguramente los cartagineses llamaban rubí, pues fácilmente pueden equivocarse por sus tintas.

El granate se encuentra entre capas metalíferas primitivas, dice Schwalk. Aparece por lo comun en granos redondos y

cristalizados en dodecaedros, en rombos (forma primitiva) truncados á veces en todos los bordes, y tambien en pirámides tetraedras rectangulares ó en pirámides agudas.

El granate, segun Thénard, se compone de:

Sílice.	38
Alúmina..	20
Óxido de hierro. . , . . .	42

Solamente el granate de un bello color violeta aterciopelado como el sirio, tiene un elevado precio. Empléanse estas piedras en collares, brazaletes, rosarios, etc.

Granates excepcionales y aplicaciones artísticas de esta piedra.—En la venta pública de la coleccion de M. Drée, un granate sirio de forma octógona, de 18 milímetros por 16, fué vendido en 3,500 pesetas. Otro, color rojo muy encendido, de 26 milímetros por 16, fué pagado 1,003 pesetas.

En el inventario de las piedras preciosas de la corona de Francia, llevado á cabo el año 1791, figuraban un granate de cinco quilates estimado en 1,200 pesetas; otros seis que pesaban juntos veinte quilates y valian 1,700 pesetas; una copa oval formada con un solo granate rico en color, largo 85 milímetros, ancho 62 y alto 86, estimada en 12,000 pesetas; una taza redonda, de granate oriental glaseado, de 70 milímetros en diámetro por 35 de altura, evaluada en 3,000 pesetas, y otra taza que tambien valia 3,000 pesetas.

Entre los granates grabados, cítanse la cabeza del perro Syrius, obra de Coli; el rostro de Sileno coronado de pámpanos; Calpurnia inquieta por la suerte de César; un precioso busto de Adriano del museo Odescalchi, y la *Vénus genitrix* del museo del P. Pullini, en Turin.

PERIDOTE, OLIVINA

El peridote es una piedra empleada desde muy antiguo en joyería, y como hasta hace poco se encontraba siempre en fragmentos redondos, ignorábase á qué forma cristalina perte-

necia. El reciente descubrimiento de cristales bien definidos de peridote hecho en el Vesubio, ha permitido establecer que pertenece al prisma romboidal recto.

El peridote es un silicato doble de magnesia y de hierro, con proporciones variables de manganeso, de alúmina y algunas veces de nickel. Compréndese, segun esto, que conforme á la naturaleza y á la cantidad de compuestos metálicos que entran en la constitucion del peridote, han de obtenerse piedras diversamente coloridas. Así pues, unas son verde amarillento, siendo éstas el peridote propiamente dicho; otras son verde aceitunado claro y constituyen, hasta para los lapidarios, una piedra especial bajo el nombre de olivina. Los cristales de peridote llámanse tambien *crisolita*, pero no hay que confundirlos con la crisolita oriental ó cimofana.

Un hecho curiosísimo vá unido á la historia del peridote. Ésta es, entre las piedras preciosas, la única que hasta el presente ha merecido el honor insigne de ser hallada entre las que caen del espacio, y que se conocen con el nombre de *aerólitos*.

Los peridotes que figuran en el comercio y los que llegan anualmente vienen de Levante, vía Constantinopla, pero nada se sabe respecto de sus lechos, ni siquiera sobre las localidades que los producen. Por las muestras sólo se deduce que deben ser recogidos entre las arenas de aluvion.

JADE

Esta palabra es una expresion genérica que sirve para indicar cierto número de sustancias naturales que tienen algunos caractéres comunes, si bien ofrecen grandes diferencias, sobre todo en su composicion. Los caractéres comunes son una gran tenacidad, mucha dureza, esquirlos al romperse, cierto brillo craso y tintas muy claras, tales como el blanco lechoso, el blanco verdoso y el blanco rosado.

La variedad más comun es el jade de China, pero ésta sólo se conoce en objetos ya labrados. Sin embargo, en una época

no muy distante debia recibirse en Europa jade en bruto, ya que en los museos de antigüedades existen bastantes vasos de jade de fabricacion evidentemente europea, y que sólo datan de la época del Renacimiento.

El jade de China es un silicato de cal y de magnesia con indicios de óxido de hierro, y á veces de óxido de manganeso. La presencia de estos dos últimos cuerpos en cantidad variable da naturalmente al jade un tinte más ó ménos pronunciado; de consiguiente, encuéntranse variedades que tienen el aspecto de la cera, más bien dicho, de la esperma de ballena, y otras cuyo color verde es bastante pronunciado, y, entre estos dos extremos, todos los intermedios.

Otra variedad desempeñó, bajo el nombre de *jade nefrítico,* un gran papel en la antigüedad y aun hasta el siglo diez y seis, á causa de las maravillosas propiedades que se le atribuian, y en particular la de curar los cólicos de los riñones llamados nefríticos ó sea las arenillas.

En época mucho más remota, hácia la cuna de la humanidad, el jade tuvo suma importancia, bajo distinto punto de vista, puesto que era el primer elemento para la fabricacion de las armas, en particular las hachas que todavía se encuentran en gran número asociadas á los primeros esbozos de la industria humana.

Esta sustancia ha producido, además, una dificultad no resuelta hasta ahora. El jade, tal como le conocemos procedente de Oriente en forma de objetos labrados, es sumamente duro; circunstancia que tiene el que en Europa sirvió para fabricar los vasos de que se ha hecho mencion más arriba. En tales condiciones el jade sólo puede trabajarse actualmente con el diamante. Por otra parte, es casi seguro que los numerosos vasos, á veces de grandes dimensiones, esparcidos en los museos de antigüedades, no han sido tallados con el auxilio de aquella sustancia. De consiguiente, fuerza es que el jade, al salir de la mina, sea bastante blando, adquiriendo despues de labrado la dureza que se le conoce. No falta quien crea que este notable resultado se obtenia sencillamente dejando expuesta al aire la labor, ó tal vez por la accion directa del fuego.

Europa posee minas de jade, principalmente en Turquía y en Polonia; pero esta variedad, aunque se diferencia muy poco del jade de Oriente, tanto por su composicion como por la totalidad de sus propiedades, se vuelve sin embargo mucho ménos dura que la primera.

TURMALINA

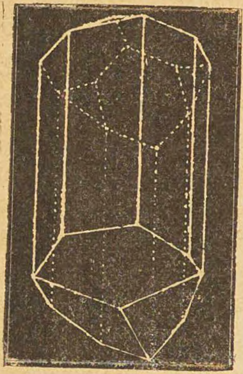
Como objeto de adorno la turmalina ocupa un puesto muy secundario; pero bajo el punto de vista científico hay pocas sustancias tan dignas de atencion como la piedra de que se trata.

La turmalina moderna es el *lyncurium* de la antigüedad. En la nomenclatura alemana lleva el nombre de *schorl* (de Schorlow, pueblo de Sajonia, donde abunda esta sustancia). Puede asegurarse, por otra parte, que esta es la sustancia á que se han dado más nombres.

La turmalina es siempre cristalizada, perteneciendo sus cristales al sistema romboédrico. Los prismas, bastante prolongados, unas veces tienen seis caras y otras nueve, en cuyo caso se suprimen tres de las caras de uno de los prismas, y coincidiendo esa supresion casi siempre con la disminucion de las facetas del otro prisma, resulta que generalmente los cristales de turmalina ofrecen un corte triangular que al momento les hace distinguir.

Al contrario de lo que acontece con los cuerpos bien cristalizados, la composicion de la turmalina es muy compleja; y hasta queda perfectamente establecido que todos los cristales que bajo el punto de vista mineralógico son verdaderas turmalinas, no están igualmente compuestos. Sin embargo, hay cierto número de elementos comunes á todas las turmalinas, tales como el ácido bórico, el sílice y la alúmina: además, todas las turmalinas tienen una base alcalina, consistente á veces en potasa, en soda, en litina ó en una mezcla de esas bases. Por último, se encuentra tambien, pero de un modo ménos flojo, magnesia, cal, óxido de hierro y óxido de manganeso.

La turmalina no sólo ofrece una composicion muy compleja, sino que al propio tiempo presenta los más variados colores. Casi incolora en ciertas muestras de la isla de Elba, es completamente negra en otras, y entre estos dos extremos existen todos los intermedios. Ciertas variedades de la Siberia tienen un hermoso color rojo; las del Brasil suelen ser azules; en Otto (Suecia) las hay de color azul-añil; gran número de yacimientos producen turmalinas verdes de tintes diversos, y algunas de las extraidas del Brasil y de la isla de Ceilan han sido llamadas por los lapidarios gracias á su color verde-oscuro, *esmeraldas de Ceilan*.


Fig. 72.—Turmalina.

Estas diversidades de coloracion están generalmente en relacion con las diferencias de trasparencia. De consiguiente, las turmalinas negras y pardas son siempre opacas, miéntras que las de color distinto se presentan más ó ménos completamente hialinas. Finalmente, las turmalinas azules y verdes ofrecen, á veces de una manera muy pronunciada, el fenómeno del dicroismo.

LABRADOR

La hermosa roca conocida con el nombre de *piedra del Labrador* es el tipo de una de las cuatro grandes especies formadas por M. G. Rosa á costa del antiguo grupo de los feldespatos. Su peso específico es de 2,6 á 2,7.

El labrador se extrae en forma laminosa y es de color gris ceniciento ó ahumado. Presenta muy bellos reflejos, en los que dominan el amarillo, el azul y el verde, ofreciendo en su textura numerosas estrías y cascaduras, que determinan agradabilísimos juegos de luz, que en ocasiones recuerdan los del ópalo.

El labrador se usa muy poco en la joyería propiamente

dicha, pues para obtener las diversas coloraciones que puede ofrecer, es necesario que los pedazos tengan cierta latitud. Con el labrador suelen fabricarse cofrecillos, tabaqueras, cajas de reloj, etc., etc.

Esta sustancia, segun indica su nombre, se encuentra en el Labrador; de allí se extrajeron las muestras que primeramente llamaron la atencion en Europa. Empero desde entónces acá se ha encontrado labrador al estado de cristales diseminados en los productos volcánicos, y sobre todo en las lavas del Etna. En ciertas rocas dioríticas han sido hallados cristales de labrador de color rojo cobrizo, preciosa variedad que ha sido señalada con el nombre de *piedra-sol*.

El labrador está compuesto esencialmente de sílice, de alúmina, de cal y de sosa.

LAPIS-LÁZULI

El lápis-lázuli es un mineral de un bello color azul, cuyo tinte varía desde los tonos bastante pálidos hasta el azul negro. Su peso específico es de 2,6.

Esta sustancia adquiere una pulimentacion notable, y reducida generalmente en láminas delgadas ofrece efectos muy agradables; sin embargo, en las bellas artes tiene un empleo importantísimo bajo otro punto de vista. Efectivamente, con el lápis-lázuli se prepara el magnífico color conocido por *ultramar*, que goza de la rarísima y preciosa propiedad de ser inalterable al aire libre.

Si se examinan los diferentes análisis de lápis-lázuli hechos públicos por los químicos más competentes, se notan divergencias muy considerables en los resultados. Todos están acordes, empero, en señalar en el cuerpo que nos ocupa una parte de sílice y otra de alúmina, así como otras de sosa, cal y azufre.

Hace pocos años que el lápis-lázuli que se expendía venia de la China, de Persia y de las inmediaciones del lago Baikal en Liberia, pero últimamente se ha encontrado en otros varios

puntos, y sobre todo en Chile. En la provincia de Granada tambien hay una mina de esta sustancia.

El más estimado es el procedente de la China, el cual llega á pagarse hasta 300 pesetas el kilógramo.

El lápis-lázuli se descolora con los accidentes poderosos y apénas da fuego al choque del eslabon. Peso específico 2,76 á 2,945.

Composicion:

	Segun Klaproth.	*Segun Clement.*
Sílice.	46, 0	35, 8
Alúmina.	14, 5	34, 8
Cal.	28, 0	»
Óxido de hierro..	3, 0	»
Sulfato de cal.	6, 5	3, 1
Sosa..	» »	23, 2
Agua.	2, 0	»
Azufre.	» »	3, 1
	100, 0	100, 0

Mr. Thénard da este otro análisis, en nuestro sentir incompleto:

Sílice.	44
Alúmina	35
Sosa.	21
	100

Desde hace algunos años se ha conseguido por medio de procedimientos más ó ménos vulgarizados, producir artificialmente lápis-lázuli de calidad bastante buena.

Aplicacion del lápis-lázuli á las bellas artes.—Con frecuencia se ha grabado sobre lápis-lázuli, y si los pedazos han sido bastante grandes, con ellos se han tallado copas, vasos, etc.

El tesoro nacional francés posee varios preciosos objetos de lápis-lázuli, entre otros: Una copa de lápis pirotoso en forma de navecilla, de grandes dimensiones y evaluada en 200,000 pesetas; un sable con empuñadura de lápis, regalo de Tippoo

Saib á Luis XVI, evaluado en 6,000 pesetas; una jofaina de lápis con mucho cuarzo blanco y piritas, de $0^{m}298$ de largo por $0^{m}166$ de alto, estimada en 8,000 pesetas.

MALAQUITA

La malaquita, ó verde de montaña, es un carbonato de cobre hidratado, depositado en pedazos llenos de cristales ó agujas que dan á la masa un aspecto fibroso y tornasolado. La malaquita aserrada y pulimentada tiene muy buen aspecto. Sobre un fondo verde malva muy agradable se destacan en mil caprichosas curvas zonas de diversos colores, producidas por la particion de los sucesivos depósitos de compuestos cobrizos.

La malaquita se extrae de Noruega, de Sajonia, de la Hungría, del Tirol, y sobre todo de las minas rusas de los montes Urales. Su peso específico es de 4.

Los objetos de malaquita suelen tallarse en joyería en las minas, aunque se emplea muy poco. Úsase sobre todo para hacer cajas, tabaqueras, joyitas, imágenes, etc. No tratándose de pedazos excepcionales, la malaquita en bruto vale de 4 á 20 pesetas el kilógramo.

Hace tiempo fueron citados como una maravilla trozos de malaquita que pesaban de 10 á 12 kilógramos, pero en la Exposicion de Paris de 1867 el príncipe Domidoff habia expuesto bloques mucho mayores como peso, y de gran valor artístico.

Aplicacion de la malaquita á las bellas artes.—Hay en San Petersburgo un trozo de malaquita muy notable. Serrado y pulimentado en forma de tablero mide $0^{m}890$ de longitud, $0^{m}473$ de ancho y $0^{m}056$ de espesor, estando evaluado en 29,000 pesetas. En tiempo del primer imperio veíanse en el gran Trianon algunos candelabros, una copa y otros objetos de malaquita de primera calidad, regalo del emperador de Rusia al primer Napoleon.

Se ha probado grabar sobre malaquita, pero sin resultado. Esta materia es demasiado blanda, y las múltiples zonas que

ofrece en su pasta no permiten obtener figuras de aspecto verdaderamente artístico.

HEMATITES

El hematites es un sesquióxido de hierro en masa apezonada y cubierta de cristales fibrosos. En su modo de formacion esta sustancia tiene mucha analogía con la malaquita.

El hematites, composicion muy comun, de un color rojizo y á veces hasta negro, no es una piedra preciosa en el sentido estricto de la palabra. Sin embargo, hemos de mencionarla siquiera sea de paso en nuestro Manual, pues es la primera sustancia que fué grabada, lo mismo por los caldeos, los asirios, los medas, los persas y los fenicios, que por otros pueblos de la antigüedad.

PERLA.—CORAL.—ÁMBAR.—JASPE

Perla.—Las perlas son concreciones esféricas que se forman en el interior de ciertas conchas marinas y prodúcelas un molusco que Linneo llama *mytilus margaritiferus*, y Lamarck *avicula margaritifera*. Este molusco pertenece al género de los mariscos llamados ostras, y difiere de las *aviculas* en una forma más regular sin prolongacion alada.

Estas conchas son muy escamosas exteriormente. Al marisco de perlas se da el nombre de *madre* ó de *concha de perlas*, y al interior de esta concha, *nácar de perlas*, ó simplemente *nácar*.

Estos moluscos habitan en los mares de Ceilan, en el golfo Pérsico, en el cabo Comorin, en la Nueva Holanda, en Méjico, en el istmo de Panamá, etc.

Las valvas de la avícula ó concha de perlas están revestidas exteriormente deuna materia semi-opaca, argentada, que refleja todos los colores del íris, y que se llama, como hemos dicho, nácar, y se emplea en incrustaciones y otros primores de arte.

La perla debe considerarse como una verdadera exudacion de esta sustancia nacarada, la cual en vez de extenderse en hojuelas, se adhiere á los cuerpos extraños que han penetrado entre la valva y el cuerpo del animal que ésta protege, y cubriendo los cuerpos extraños, preserva al molusco de las irritaciones que su presencia produciria constantemente.

Para convencerse de ello, no hay más que cortar una perla en dos mitades y se observará que está formada de capas concéntricas alternadas, de membrana animal y carbonato calcáreo conteniendo en medio el cuerpo extraño que ha producido su formacion. A esta estructura laminosa de la perla y el nácar, producida por las capas calcáreas y membranosas, deben atribuirse los reflejos iríseos que las caracterizan.

Las perlas son conocidas y estimadas desde la más remota antigüedad. Suidas dice que la posesion de la perla es una de las mayores delicias del amor, á quien mantiene el deseo de poseerla. La antigüedad consagró la perla á Vénus por ser, como la diosa, la más bella de las producciones del mar. Las damas griegas y romanas las solicitaban mucho; pero este objeto de lujo no fué hasta nuestros dias más que el privilegio de la opulencia y á veces el precio de la prostitucion.

La perfeccion de la perla consiste en que su figura, ya redonda, ya de pera, sea perfecta, su blancura igual y tersa, buen brillo que se asemeje al de Oriente tirando un poco á su color y que el agujero de su taladro sea muy recto.

Las perlas, segun su forma y demás caractéres, tienen la siguiente nomenclatura:

Elencos ó *perillas*, las que tienen figura de pera. Las de esta clase, siendo perfectas, tienen grande estimacion, especialmente cuando forman par, lo que es bastante raro.

Redondas ó *avemarias*, las que son de forma esférica más ó ménos exacta.

Asientos, las que por hallarse *sentadas* ó adheridas á la concha, quedan chatas de una parte, no formando más que la mitad de una perla. Antiguamente se llamaban *timpanias*.

Berruecos, las que nacen informes y desiguales de super-

ficie y se emplean únicamente para imitar con ellas cuerpos de animales, camafeos, etc., segun su forma.

Aljófar, las que, aunque son de figura redonda y de superficie lustrosa, ofrecen muchas abolladuras.

Perlas de nueva pesca. Con este nombre son conocidas en el comercio unas perlas muy blancas con poco brillo y regularmente muy pequeñas, las que se emplean en obras de bisutería y filigrana.

«Créese generalmente que el nácar y la perla son de la misma naturaleza, dice M. Dieulafait, y partiendo de este principio se han llevado á cabo mil ensayos para obtener perlas artificiales con el auxilio de esferitas más ó ménos regulares talladas en el nácar. Los resultados siempre han sido nulos. Si se examina á fondo este asunto, vese que no hay nada que esperar sobre el particular. Admitiendo, en primer término, que el nácar y la perla tuvieran la misma composicion, lo cual científicamente todavía no ha sido demostrado, es cosa cierta que estos dos cuerpos están constituidos diferentemente. El nácar es mucho más duro y ofrece más resistencia á las herramientas que la perla. Lo que importa observar, empero, es que en la perla las capas constituyentes son *concéntricas*, miéntras que las perlas talladas en el nácar ofrecen siempre capas más ó ménos rectilíneas.»

De todos los objetos empleados como adorno, la perla es el único que nada debe al arte; por el contrario, los ensayos hechos para darla más precio casi siempre han producido un efecto contraproducente.

Las perlas han sido empleadas en medicina, y bajo este punto de vista todavía se usan en China, *absorviéndose* anualmente cantidades enormes por los habitantes del Celeste Imperio, en estado de disolucion.

La accion del tiempo y de los agentes exteriores hacen perder á las perlas los bellos reflejos que constituyen todo su valor, y á menudo bajo esas influencias se vuelven más ó ménos amarillas. Tambien existen perlas naturales de forma muy bella y bastante voluminosas, que no ofrecen esos reflejos, al par que su color suele ser bastante oscuro. En ambos

casos se las nombra *perlas muertas*. Como en esta forma su valor es insignificante, se han ensayado mil medios para darles el brillo natural, operacion que en ocasiones se ve coronada por el éxito y en otras no.

«Me he procurado, dice el citado M. Dieulafait, no sin gran trabajo, cierto número de *recetas secretas*, por medio de las cuales se consigue á veces dar á las *perlas muertas* su pristino brillo. En la confeccion de una de estas recetas figuran «ochenta y tres sustancias» á cual más extraña; otra receta tiene por base las gotas de rocío recogidas en ciertas condiciones y sobre las hojas de algunas plantas. En esto se conoce el influjo de las ideas que en la antigüedad se tenian formadas sobre el orígen de la perla.

»Como la asociacion de los elementos constitutivos de estas recetas da siempre por resultado un *licor ácido*, y como la perla, formada de capas concéntricas, se disuelve fácilmente en un líquido ácido, se comprenderá fácilmente que ensayada una perla con ese líquido, al cabo de más ó ménos tiempo desaparecerá por completo su capa externa. Si la perla así tratada sólo es *amarilla* y *opaca exteriormente*, poniéndose á descubierto las capas normales gracias á la modificacion de la primera envoltura, recobrará su brillo; si, por el contrario, las capas son coloridas y opacas hasta el centro, la desaparicion de una ó de varias de esas capas no modificará en lo más mínimo las restantes. En el primer caso la operacion habrá obtenido buen éxito; en el segundo habrá fracasado. Basta con lo dicho para comprender el por qué de uno ú otro caso.»

PERLAS EXTRAORDINARIAS.—Hemos dicho que las perlas eran conocidas desde la más remota antigüedad y que eran muy estimadas entre griegos y romanos. La historia hace mencion de perlas de extraordinario tamaño. Plinio habla de dos perlas, forma pera, que servian de zarcillos á Cleopatra. Segun algunos autores las compró por 60,000 sextercios (un millón 500,000 pesetas). Este historiador añade que la célebre reina egipcia hubo de disolver en vinagre una de ellas, bebiéndosela en un festin que dió en honor de Marco Antonio, y que

la otra fué llevada á Roma con los tesoros de esta princesa. Augusto la mandó serrar en dos mitades para hacer con ellas un par de zarcillos con que adornó la estatua de la Vénus de Praxiteles, que estaba en el Partenon.

La perla más célebre conocida en los tiempos modernos, es la citada por el célebre viajero Tavernier. Encontrada por un árabe en Catifa, en 1633 compróla el rey de Persia, pagando por ella 1.400,000 pesetas.

Boccio dice haber visto una perla en la corona del emperador Rodolfo II, que pesaba 45 quilates, y Garcilaso de la Vega asegura que en 1579 don Diego de Teines presentó á Felipe II otra perla, procedente de Panamá, que tenia la forma de una pera, era del tamaño de un huevo de paloma y pesaba 134 quilates. Fué estimada en 14,000 ducados; pero Treco, joyero de la corona, dice que valia más de 50,000. A esta perla diósele el nombre de *Peregrina* ó *Incomparable*.

Háblase tambien de otra perla extraordinaria que el rey Felipe IV llevaba en el sombrero. Fué traida á España en 1620 y vendida á este príncipe por Gorgibus de Calais, que la habia comprado en las Indias. Esta perla tenia tambien forma de pera, y pesaba 126 quilates.—¿Cómo os habeis atrevido, dijo Felipe al mercader, emplear toda vuestra fortuna en una cosa tan pequeña?—Porque sabia que en el universo existia un rey de España para comprármela, replicó el astuto comerciante. —Y la perla fué comprada á Gorgibus, á quien se recompensó con el cargo de Consejero de Indias.

El inventario de la corona llevado á cabo en 1789 establece que por ese tiempo el tesoro francés poseia perlas por valor de un millon de pesetas, entre las que figuraban: Una redonda vírgen, de muy buenos matices, que pesaba 27 $^{5}/_{16}$ quilates y estaba evaluada en 208,000 pesetas; dos perlas forma pera, tambien muy bellas y pesando juntas 57 $^{14}/_{16}$ quilates, estimadas las dos en 800,000 pesetas; otros dos pares de perlas que pesaban 99 $^{6}/_{16}$ quílates y valian 64,000 pesetas. Además, Francia posee una magnífica perla traida de Berlin por Napoleon I.

Cuando la princesa de Inglaterra se enlazó con el rey de

Prusia Federico Guillermo, le fué regalado, entre otros objetos de valor, un magnífico collar que constaba de treinta y dos perlas, y aunque, á lo que se dice, estas perlas no eran de primera calidad, valia el tal collar 500,000 pesetas.

Precio de las perlas.—De todas las sustancias empleadas como adorno, la perla es aquella cuyo valor cuesta más de establecer, ya que éste depende, segun hemos visto, de elementos bastante múltiples y en particular del tamaño, forma y color.

Vamos á estampar, segun los datos suministrados por el señor Harry Emanuel, el precio de las perlas de primera clase en 1870 y en 1890.

	1870		1890	
Una perla de 3 gramos	17 á	18 ptas.	21 á	23 ptas.
— 4 —	25 á	32 »	32 á	40 »
— 5 —	41 á	52 »	46 á	58 »
— 6 —	64 á	75 »	81 á	93 »
— 8 —	104 á	128 »	116 á	139 »
— 10 —	202 á	227 »	252 á	277 »
— 12 —	302 á	378 »	352 á	403 »
— 14 —	378 á	453 »	455 á	504 »
— 16 —	504 á	756 »	504 á	756 »
— 18 —	756 á	1,005 »	756 á	1,005 »
— 20 —	1,005 á	1,260 »	1,005 á	1,260 »
— 24 —	1,512 á	1,815 »	1,512 á	1,815 »
— 30 —	2,117 á	2,521 »	2,117 á	2,521 »

Casi es innecesario hacer notar al lector que no deben tomarse al pié de la letra las indicaciones del señor Emanuel, puesto que en el cortísimo período de pocos años se nota un aumento muy notable para las perlas de ménos de catorce granos, miéntras que cuando el peso es mayor los precios se mantienen estacionarios.

Todas las piedras preciosas tienen otro valor aparte del individual, de cuya regla no están excluidas las perlas. Al lado del valor individual, que es el representado en la tabla anterior, poseen otro, á menudo importantísimo, que llamare-

mos *valor de asociacion*. Efectivamente, dos perlas idénticas en forma, en tamaño, en color, etc., alcanzarán un precio muy superior al doble que tendrian aisladamente. Un collar formado de perlas elegidas entre un gran monton de ellas, podria valer el doble de otro collar formado con ménos cantidad de perlas, siendo así que individualmente considerada cada perla de los dos collares valdria lo mismo. Y es que en el primer caso la armonía será completa, miéntras que en el segundo el ojo encontrará hiatos en los matices al fijarse sucesivamente en cada una de las perlas.

CORAL

El coral, *isis nobilis* de Linneo, es una especie de zoófito muy caracterizado por su eje sólido, pétreo, rojo, color de rosa ó blanco, estriado en su superficie, cubierto con una corteza de color rojo-aurora, en la que se abren ciertas cavidades, de donde salen pólipos de ocho tentáculos dentados.

El coral es conocido de tiempo inmemorial; los griegos, que lo consideraban como la más bella produccion marina, le dieron el nombre de *corallion* y *lithodendron*.

Se pesca el coral en varias costas marítimas, sobre todo en las de Africa, en las islas del Archipiélago, en el estrecho de Mesina, etc., hallándose en las rocas dentro del mar formando una especie de arbusto de ramas enrevesadas, angulares y sin hojas.

Empléase para esta pesca una especie de triángulo ó barra de hierro dispuesta en cruz con una red en cada uno de sus brazos; este instrumento lleva en medio una gruesa piedra, á la cual vá atada una cuerda bastante larga para poder arrastrarlo por el fondo de la mar, y de este modo se arranca el coral de su ganga ó se le rompe, si hace demasiada resistencia en su raíz.

El coral forma especies de vegetaciones más ó ménos grandes, y se estiman ménos aquellos cuyos pólipos no existen ya y que han dado asiento á otros animales marinos.

Luego que se ha extraído el coral, se le despoja de su corteza carnosa y se deja descubierto su eje pétreo. El pulimento fino y suave de que es susceptible, la dulzura de su pasta, su bello color rojo, encarnado ó rosado, la solidez de su tejido, su inalterabilidad al aire, han hecho muy extenso su empleo en la joyería.



Fig. 73.—Pólipos de coral en sus diversos grados de desarrollo.

En el comercio se distinguen hasta quince variedades, que segun la riqueza de sus colores, han recibido los nombres de coral de *espuma de sangre*, de *flor de sangre*, de *primera*, *segunda*, *tercera*, *cuarta clase*, etc. El coral es tanto más estimado cuanto más bello es su color rojo. Los de las costas de Italia y Francia pasan por los más bellos en atención á sus colores más vivos y espléndidos: los de las costas de Africa son más gruesos, pero inferiores á éstos.

Es digno de observarse que, á pesar de ser inalterable al aire, el coral pierde parte de su color y á veces blanquea por la traspiracion de algunas personas. Este efecto podria ser debido al ácido y á las sustancias salinas que son el producto de la traspiracion.

Se talla el coral en facetas para hacer brazaletes, collares, rosarios, peinetas, diademas, cruces, botones, etc. Ahora, dice Lançon, el bracman se sirve del coral para llevar la cuenta de sus oraciones; el infatigable beduino, el devoto musulman, el moro, el árabe de Argel, creerian entregar al mal genio el cuerpo del sér querido, sino fuera acompañado de granos de coral. Sirve también para adornar el puñal del asiático y el cuello y orejas de las circasianas y africanas.

Mathiole dice que los indios estiman tanto el coral como nuestras damas las perlas. Sus adivinos y profetas les aseguran que llevando encima coral, no deben temer ningun peligro, pues el coral es un misterioso y seguro preservativo. Esta virtud sobrenatural que le atribuyen les hace tallarlo en amuletos y talismanes. Plinio, á pesar de la extension de sus conocimientos, participó también de esta supersticion, pues asegura que una rama de coral colgada al cuello de un niño lo garantiza de todo peligro. Entre los romanos, los arúspices y adivinos llevaban tambien amuletos de coral en el pecho y en los brazos como un adorno muy agradable á los dioses. Entre los galos se empleaba para adornar los escudos, cascos y espadas. Finalmente, se han atribuido al coral propiedades medicinales milagrosas, de que no debemos ocuparnos.

El coral sirve de alojamiento al pólipo precitado. Segun Hatchett, se compone de mucha materia animal, mucho carbonato de cal y un poco de fosfato calcáreo. Vogel no ha encontrado esta última sal, pero lo ha hallado compuesto de:

Acido carbónico.	27, 5
Cal.	50, 5
Magnesia.	0, 3
Óxido de hierro.	8, 1
Sulfato de cal.	0, 5
Despojos animales.	0, 5
Agua.	0, 5
Sal marina.	vestigios.

Los útiles para labrar el coral consisten en una rueda igual á la de los afiladores de herramientas para hacer las facetas,

y otra madera que untan con tierra trípoli desleida en aceite para pulirlas.

ÁMBAR.

El succino ó ámbar amarillo se conoce desde la más alta antigüedad. Tales, célebre fundador de la escuela jonia, que vivia 600 años ántes de nuestra era, habla ya de la propiedad que ante todo ha contribuído á hacer célebre esta sustancia, ó sea la de atraer los cuerpos ligeros cuando se les restrega. Sabido es que de la palabra griega *electron* (ámbar) deriva el vocablo moderno *electricidad.*

La química nos dice que en 100 gramos de ámbar se encuentran 80 de carbon, 7'30 de hidrógeno, 6,75 de oxígeno y algunas partículas de cal, de alúmina y de sílice, todo lo cual asciende á unos 3 gramos. Esta composicion es la peculiar á la resina, pues el ámbar no es otra cosa.

Los puntos más ricos en ámbar son las orillas del mar Báltico, entre Danzig y Memel: tambien se encuentra en Dinamarca, en Suecia, en Noruega, en Polonia, en Francia, en Inglaterra y en diversos puntos del Asia y de la América.

En las orillas del Báltico el ámbar queda á descubierto á medida que las olas, trabajando la costa, dejan en seco terrenos anteriormente bañados por el agua.

Do quiera se encuentra ámbar vésele asociado con los lignitos, siendo casi seguro que los árboles resinosos que produjeron este combustible tambien secretaron el ámbar, tanto más cuanto que con harta frecuencia se encuentran fragmentos de esta sustancia, á veces considerables, en medio de los depósitos de lignito.

Para recoger el ambar es necesario que el mar esté agitado, que es cuando saliendo de su fondo el succino es arrojado á la playa. Tambien se emplea otro medio abriendo pozos á cierta distancia del mar y á unos cien piés de profundidad, donde se practican grandes galerías y se encuentra el ámbar entre capas de lignito muy diseminado.

Los antiguos sabian que en el ámbar existen cuerpos organizados, y especialmente insectos.

El ámbar más apreciado es traslúcido, de bello color amarillo limón, y todo indica en esa sustancia una constitución perfectamente homogénea. Sin embargo, encuéntrase ámbar casi blanco y manchado interiormente, ámbar violeta, encarnado, naranjado y verde.

Durante mucho tiempo estuvo en boga el ámbar labrado en granos redondos con facetas para collares y pendientes; el presente sólo se emplea como adorno y de esta suerte en los países orientales, tales como Turquía, Arabia, Egipto, India y Persia.

En los países occidentales en general, sirve el ámbar para fabricar cajas, cofrecillos, puños de baston, mangos de cuchillo, pipas, etc. En los países de Oriente también son de ámbar las pipas y boquillas.

Comunmente los pedazos de ámbar arrojados por las aguas del mar son bastante pequeños; sin embargo, á veces se encuentran de muy grandes. En el museo nacional de Berlin hay un pedazo que pesa más de seis kilógramos.

El ámbar se talla sobre la muela de plomo con piedra pómez y agua.

AZABACHE.

El azabache ó *jayet* de los lapidarios es una sustancia de un precioso color negro, verdadero lignito procedente de la descomposicion de vegetales resinosos enterrados en el suelo desde miles de siglos ántes de los tiempos históricos. Sin embargo, el azabache constituye siempre una excepcion en las minas de lignito. La dureza, finura y compactibilidad de su tejido reconocen principalmente por causa la naturaleza de los árboles que le producen. De todos modos, á esto debe el azabache su brillo y el valor que tiene como adorno.

Esta sustancia existe do quiera que se produce el ámbar y en muchos puntos que éste falta. En España lo hay con abundancia y de mejor clase.

El azabache es combustible, habiendo sido reemplazado por varios productos sin valor, y hasta por trozos de vidrio mal barnizados con negro animal.

Fácil seria sustituir el azabache y sus imitaciones con piedras naturales de poco valor, tales como la turmalina negra, la melanita y la obsidiana.

El azabache se labra con el auxilio de muelas lisas en el centro y toscas en la circunferencia. Por este medio el obrero talla y pule el objeto en una misma rueda.

TALLA DE LAS PIEDRAS PRECIOSAS.

Poco nos toca decir sobre la talla de las piedras preciosas, despues de la extension que hemos dado á la del diamante.

Todas ellas son ménos duras que éste, además de que bajo tal punto de vista ofrecen entre sí diferencias notables Compréndese, pues, que los procedimientos empleados para la talla del diamante no pueden emplearse indistintamente en las demás piedras.

Las ruedas empleadas para la talla y pulimento de las pie-

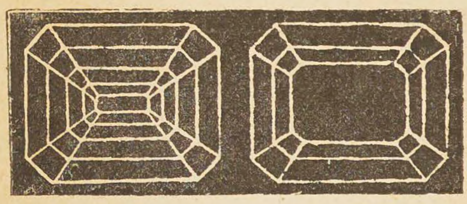


Fig. 71.—Talla de las piedras preciosas no diamantes.

dras preciosas presentan la misma forma y disposicion que las de los diamantistas; pero están compuestas de sustancias mucho más blandas, y los polvos con que se cubren son ménos ásperas que el *egrisaje*.

Los lapidarios no diamantistas emplean ruedas de plomo, de estaño y á veces de zinc, así como de cobre rojo y de ma-

deras fuertes. Para gastar y pulimentar las piedras preciosas emplean el esmeril, compuesto principalmente de alúmina, el trípoli, sustancia que se compone en gran parte de sílice, el esmeril de estaño, ó blóxido de estaño, y el rojo de Inglaterra ó colcotar (peróxido de hierro anhidro). Cada rueda y cada sustancia desempeñan una misión especial, según la piedra que deba tallarse y el objeto que se propone el lapidario.

Con la rueda de plomo se tallan la mayor parte de las piedras preciosas no coloridas, sirviéndose para ello del trípoli bien húmedo. Luego sirve para dar la primera mano de pulimento á todas las piedras preciosas cuyo principal elemento es el sílice, tales como ágatas, jaspes, jacintos, etc.

Generalmente, las piedras preciosas se labran en forma muy diferente de la del diamante.

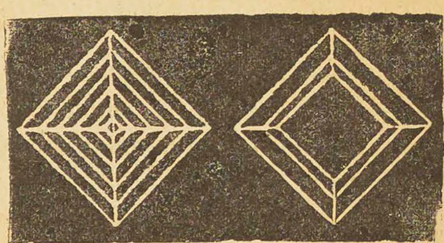


Fig. 75.—Talla de las piedras preciosas no diamantes.

Las dos tallas más en uso son la graduada y la cabujon, á la que vá unida la cabujon muy aplanada, llamada *gota de sebo*. Ambas pueden ser redondas ú ovales, cuadradas ó prolongadas.

El cabujon es plano, cóncavo ó combado en la parte inferior: en este último caso se llama doble cabujon.

Los cabujones sencillos se practican en las piedras medianamente trasparentes, siendo el objeto principal de semejante talla el determinar una más fácil trasmision de la luz. Tratándose de granates de ciertas dimensiones, suele emplearse esta forma. La talla en cabujon se usa tambien tratándose del ópalo, pues favorece á esta piedra y á otras parecidas.

Las piedras talladas en graduacion no suelen ser muy compactas y ofrecen la circunstancia de que las graduaciones son casi siempre más numerosas en la parte inferior que en la superior, y es que en la primera aquellas cubren casi toda la superficie, miéntras que en la última generalmente se deja un gran espacio vacío ó tabla en el centro.

Las figuras 74 y 75, que representan las formas aceptadas de gran número de piedras preciosas de color, particularmente la esmeralda y el agua-marina oriental, pueden servirnos de modelo para los dos tipos, principales de la talla por graduacion.

Conócense además otras formas por las cuales las piedras talladas en círculo ó en óvalo ostentan en la parte superior una ancha tabla que se rodea de facetas, sea triangulares, ó triangulares y cuadrangulares indistintivamente, en cuyo caso la cara inferior se cubre de facetas cuadriláteras con una táblita en el centro.

Digamos, para terminar, que tratándose de algunas piedras, en particular el rubí y el zafiro, se emplean las tallas muy semejantes á la del diamante, con la única diferencia que se da ménos espesor á la parte superior.

MONTURA DE LAS PIEDRAS PRECIOSAS.

Las piedras preciosas figuran de mil modos en el adorno y el tocado, pero generalmente han de ser montadas. En efecto, con raras excepciones en que las piedras preciosas son agujereadas y sujetadas por medio de un alambre ó de un broche, se las engarza en un cuerpo bastante resistente y elegido entre los metales preciosos, siendo casi siempre el oro ó la plata los destinados á este papel.

Para las piedras incoloras suele emplearse la plata, y el oro para las piedras de color.

En el primer caso la piedra conserva su limpieza, su brillo no queda empañado por el tinte del metal, y hasta el color blanco mate de la plata le da nueva vida. Si la piedra está montada en oro, el color de éste aumenta el tinte de la misma y se armoniza bien con ella.

Llámase *engastar* una piedra preciosa el acto de fijarla en un cuadro metálico adecuado, y como esta operacion sólo tiene por objeto adherir la piedra al metal, siempre se practica del mismo modo, sea cual fuere el cuerpo sobre que se opere.

Conócense dos modos de montura para las piedras preciosas. En el primero la piedra queda descubierta por encima y por debajo, y es lo que se llama *montura al aire;* en el segundo sólo se ve la parte superior de la misma. La operacion que se practica en la planchita de metal que ha de sostener la piedra, es idéntica para ambos casos.

El obrero toma un tubo de bronce que contiene en sus seis caras gran número de cavidades hemisféricas perfectamente pulimentadas; elige un orificio que esté en relacion con el tamaño de la piedra que vá á engastar, y la cubre con una planchita de metal, aplicando sobre la misma la extremidad de una especie de punzon de acero llamado *buterola*, que tiene unos ocho ó nueve centímetros en longitud y es redondo y pulimentado en uno de sus extremos, de modo que encaje exactamente en uno de los orificios (compréndese que para cada cavidad hay una buterola especial). Al apoyar ésta cede la lámina de metal y se obtiene una verdadera concha hemisférica.

Si la piedra no ha de ser montada al aire, con esto queda terminada la operacion preliminar; en caso contrario hay que practicar algunas aberturas en las paredes de la cavidad, aberturas que pueden disponerse de diversos modos, pero que siempre tienen por objeto y por resultado el hacer desaparecer la mayor parte del espesor metálico, permitiendo, por lo tanto, á la luz obrar libremente sobre la piedra.

El operador endereza con la lima la parte superior de la plancha así preparada é instala la piedra encima, en la posicion definitiva. Luego toma un alambre, lo tuerce de modo que reproduzca exactamente el ruedo de la piedra, y la solda

en la parte superior de la plancha embutida y enderezada. Si la piedra ha de adornar una sortija, dícese que queda *engarzada*. Despues el obrero toma un anillo de oro suficientemente ancho, le da la forma circular, coloca el engarce entre las dos extremidades y solda sólidamente el todo. Muchos obreros soldan á un tiempo el hilo destinado á engastar la piedra y los dos extremos del anillo con el engarce.

Entónces la sortija pasa al cimento, es decir, se coloca al extremo de un puño de madera con cimento que se ablanda por medio del calórico. De esta suerte el objeto queda fijo y es más facil practicar las operaciones por que todavía ha de pasar.

Con una *uña* y un *buril* se abre el alambre por la parte interior hasta que penetre la piedra y descanse bien. Por medio del *buril fijador* se empieza, apoyando á veces sobre el alambre, á consolidar la piedra, de modo que ni pueda desprenderse ni moverse. Con la ayuda de un martillo y del *punzon de engaste* el obrero empuja alrededor de la piedra el alambre, cuya parte interior vertical se inclina entónces hácia la misma, de modo que cubra la base y encaje completamente.

Despues se pasa á descubrir la piedra, esto es: del alambre sólo debe conservarse la parte que sea indispensable para la solidez del trabajo, y la piedra preciosa ha de quedar lo más posible á descubietto.

Muchas veces un diamante pequeñísimo tiene un engaste desproporcionado, lo cual es uno de los artificios de que se valen los del oficio para *aparentar* que el diamante es mucho mayor de lo que indica la parte que está visible, pero esta treta á pocos engaña.

Por medio de una especie de punzon cortante el obrero quita el exceso del engaste moviendo el instrumento de arriba abajo, de modo que la parte superior del engaste quede muy tenue. En este caso es más agradable el aspecto de la piedra, y además, encajando exactamente el metal en todas las partes correspondientes de la piedra, no puede introducirse ningun cuerpo extraño entre ésta y la montura. Finalmente, por medio de un buril se practican en el engaste seis ó siete agrafas

iguales y regularmente dispuestas, y la operacion queda terminada.

Sólo falta dar la última mano á la piedra, esto es, pulirla con piedra pómez, trípoli y rojo de Inglaterra, hecho lo cual está en disposicion de venderse.

GRABADO DE LAS PIEDRAS PRECIOSAS.

Cuando se examinan las maravillosas producciones artísticas ejecutadas, sea en hueco, sea en relieve, sobre las piedras

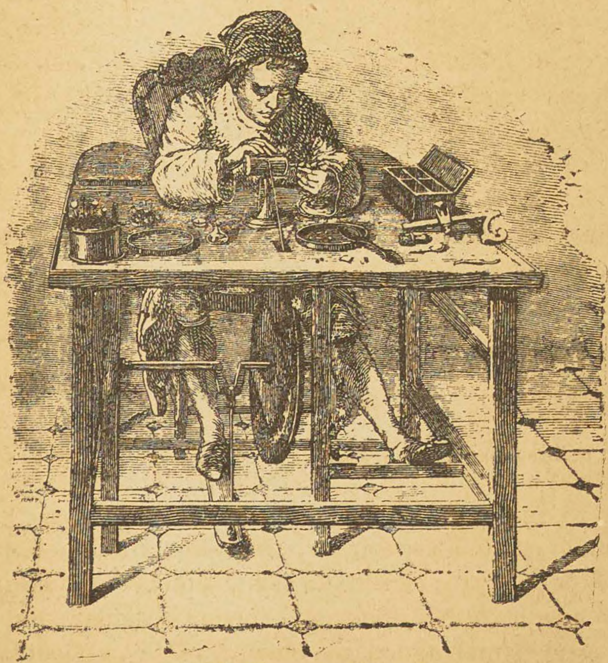


Fig. 76.—Torno funcionando.

preciosas y las piedras duras, dan ganas de pensar que los medios en uso para obtener resultados tan variados deben ser

numerosísimos: sin embargo no es así. Los aparatos y los instrumentos del grabador de piedras duras son tan sencillos y tan en corto número como los del lapidario, dividiéndose en dos categorías: 1.° El torno ó esalanco que es, propiamente hablando, el aparato motor; 2.°, una série de pequeñas espigas llamadas *buterolas*, que pueden ajustarse al torno.

Torno.—El torno, segun indica la figura 76 es, en sus par-

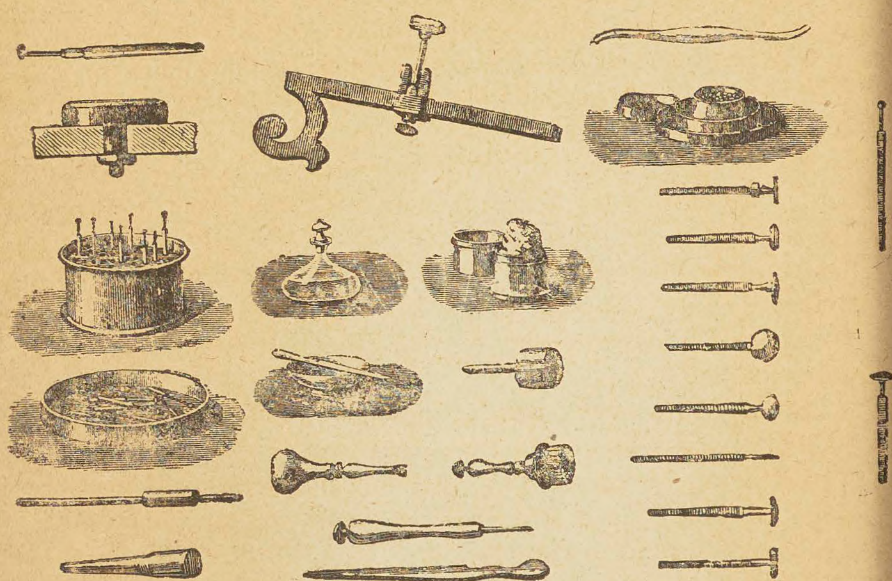


Fig. 77.—Herramientas y accesorios del grabador sobre piedras duras.

tes esenciales, un torno comun reducido á la muñeca que lleva el eje móvil. Este eje tiene un agujero en el centro con un tornillo, y en dicho punto se ajustan las espigas que han de mellar la piedra. El grabador humedece la extremidad de la espiga montada con cierta cantidad de polvos de diamante desleidos en aceite de oliva; pone el torno y de consiguiente la espiga en movimiento, y presentando con la mano izquierda la piedra, préviamente preparada por el lapidario, á la accion

de la espiga impregnada de la mencionada pasta, mella fácilmente la piedra. Para facilitar y asegurar más la mella, la piedra se suelda préviamente al extremo de un pedazo de caña por medio de una almáciga que tiene por base la resina. Para ahondar más ó menos la piedra, para derminar tal ó cual disposicion en las cavidades, de modo que se produzca en definitiva un dibujo perfectamente regular y á menudo de prodigiosa delicadeza, compréndese que en sus extremos rozadores las buterolas deben presentar formas muy distintas. Así pues, la série de esas buterolas, que empieza por la punta aguda, pasa sucesivamente á formas más ó ménos obtusas.

Con todo, entre estas diversas variedades hay cuatro tipos más empleados que los otros.

El primero, llamado *charnela*, es hueco, sirviendo para describir círculos con la mayor facilidad, y hasta puede servir para horadar las piedras duras.

El segundo, nombrado *rondaja*, es un disco embotado en sus bordes.

El tercero, llamado *sierra*, es un disco cortante de uso muy frecuente.

El cuarto es la *buterola* propiamente dicha, consistiendo en una espiga rematada en una cabecita esférica.

La figura 77 representa, con dimensiones suficientemente grandes, todas las herramientas y accesorios que emplea el grabador sobre piedras duras.

Como las piedras preciosas propias para el grabado tienen siempre un valor notable y á veces muy grande, importa poder utilizar todas sus partes. Esta es la causa porque en vez de gastarlas para alisarlas, se sierran, obteniéndose de esta suerte una piedra bien igual y conservándose para sacar partido de ella, la parte que se ha quitado; operacion que se lleva á cabo por medio de diversos procedimientos. El más sencillo y el más antiguo de éstos consiste en fijar la piedra al extremo del sosten, frotándola con una ballesta tirante por medio de dos alambres entrelazados é impregnados de polvo de diamante. La operacion llevada á cabo con este instrumento era larga y poco regular; de consiguiente, la ballesta se ha susti-

tuido por otros instrumentos ménos elementales, cuya accion es muchísimo más rápida y precisa.

La figura 78 reproduce uno de ellos. Es un verdadero molino de lapidario, en el cual en vez de muela hay un disco de acero con borde cortante, contra el que el obrero aplica la piedra con la mano izquierda, miéntras que con la derecha pone



Fig. 78.—Aparato para aserrar las piedras duras.

en movimiento el aparato. Además, el disco está impregnado de polvos de diamante que el obrero mantiene constantemente en los bordes, es decir, sobre la única parte del disco que obra.

A pesar de que el aserrado de las piedras preciosas se practica ante todo con la mira de preparar estas piedras para el grabado, semejante operacion es llevada á cabo por los lapidarios y no por los grabadores, quienes reciben de manos de aquellos las piedras lisas y pulimentadas.

Tales son los medios de accion del grabador sobre piedras duras. Pero así como no basta tener un trozo de mármol

y un cincel para producir una obra artística ó simplemente una obra pasadera, sino que ante todo es preciso saber el oficio y despues poseer el sentimiento elevado del arte, lo mismo acontece, como se comprenderá, respecto del grabador de piedras finas. En primer término ha de conocer á fondo ciertos mecanismos materiales, tales como: el juego del torno, la accion de las buterolas, el efecto del egrisaje, etc., etc., y en órden diverso, tener nociones de dibujo cuanto más completas mejor. Empero, para llegar á producir las obras maestras que la antigüedad, el Renacimiento y hasta la época moderna nos han legado, es preciso, además de los conocimientos que acaban de indicarse, que arda en su pecho el fuego sagrado, que el genio de la inspiracion le haya cobijado bajo sus alas y consagrádole como artista.

Grabar una buena composicion sobre una piedra dura de un solo color es obra muy notable y dificultosa; pero no es lo más común este caso sencillísimo. A menudo los grabadores emplean piedras de diversos colores, sea superpuestos en un plano, como acontece con la sardonia, ó dispuestas más ó ménos oblícuamente ó perpendicularmente con relacion á este plano. En este caso las dificultades aumentan en grado sumo, pues no sólo el artista debe preocuparse del grabado propiamente dicho, sino tambien y en primer término de componer su dibujo y dirigir el trabajo material de modo que se saque como armonía, disposicion, analogía, etc., el mejor partido posible, atendidos los diversos colores que ofrece la piedra.

Las piedras finas se graban en relieve ó huecas: en el primer caso se llaman *camafeos*, en el segundo *buriladas*.

Las piedras camafeos suelen ser opacas ó semi-trasparentes, tales como el ónice, la sardonia, el ágata, la cornalina, etc., y admiten como grabado los asuntos más variados.

Las buriladas ejecútanse muy á menudo sobre piedras trasparentes, siendo más limitados estos asuntos que los de relieve. Empléanse en primer término para sellos, alegorías, sentencias, divisas, escudos de armas, etc.

Actualmente Roma tiene el monopolio del grabado sobre

piedra dura, exportando anualmente de este artículo por valor de más de 1,000,000 de pesetas.

En la última Exposicion universal figuraban (seccion de los Estados Pontificios) varios camafeos apreciadísimos del artista Girometti. Una gran composicion representando á Tolomeo II Filadelfo, y á Arsinoe sobre cornalina oriental, fué estimada en 30,000 pesetas. La piedra lisa habia costado 10,000. Un Aquiles, sobre sardonia Oriental, estaba evaluado en 12,000 pesetas. Esta notabilísima produccion ofrece el vivo ejemplo del partido que los artistas pueden sacar de los distintos matices de la piedra. Efectivamente, la cabeza del héroe es bronceada como por la accion del sol, miéntras que el casco y el escudo ofrecen el color del acero.

Tambien se veia en la citada Exposicion un camafeo representando á una Bacante. El artista había sacado mucho partido de una vena colorada que tenía la piedra para formar con ella una preciosa corona de pámpanos.

PRODUCCION ARTIFICIAL DE LAS PIEDRAS PRECIOSAS

Queda establecido en este Manual que las partes elementales de las sustancias minerales hoy dia trasparentes y traslúcidas, en particular las de las piedras preciosas, debieron en su orígen estar en condiciones que les permitian obrar libremente, condiciones enlazadas con tres métodos generales, que pueden formularse de esta manera:

1.° Fusion directa de la materia por medio del debido calor;

2.° Disolucion, á temperaturas variables, de la sustancia mineral en un cuerpo extraño, y volatilizacion completa ó parcial del disolvente, ó cristalizacion, sin evaporacion, bajo el influjo de las fuerzas naturales, ya solas, ya auxiliadas por el calor, la electricidad, etc.;

3.° Reduccion prévia en vapor de las sustancias destinadas á volver á obrar las unas sobre las otras.

Al primer método van unidos ante todo los resultados de las observaciones de Mitscherlich sobre las especies minerales que se producen naturalmente en los altos hornos donde se reducen los metales, las reproducciones directas de diversos minerales, por Berthier, y sobre todo la fusion de la alúmina y del sílice, por Gaudin.

El segundo método abarca los notabilísimos resultados de Ebelman, el puesto en uso por M. de Sénarmont, donde interviene un elemento nuevo, ó sea una gran presion, y por último, el método de M. Becquerel, formado de un elemento asimismo distinto, ó sea la accion de una débil corriente de aire.

Refiérense al tercer método los resultados obtenidos por

los señores Daubrée, Ebelman, Durocher, Henri Sainte-Claire Deville y Caron, etc.

PRIMER MÉTODO.—Si cualquiera persona nos decía: Voy á producir un fuego sumamente poderoso sin otro elemento que el agua, es evidente que arriesgaría ser tachado de loco rematado, puesto que desde tiempo inmemorial el fuego y el agua han sido considerados como los verdaderos antípodas.

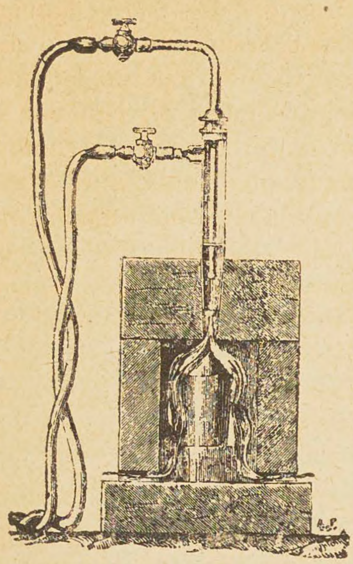


Fig. 79.—Aparato para gas hidrógeno y oxígeno

Pero si esta misma persona, modificando ligeramente el enunciado que precede, nos dice: Voy á producir un fuego muy intenso con ayuda de elementos que sacaré exclusivamente del agua comun, aunque la proposicion parezca tan inverosímil como la anterior, es sin embargo rigurosamente exacta. Con auxilio de los elementos que constituyen el agua, y más aun reconstituyéndola, prodúcense las más elevadas temperaturas que hasta ahora ha sido posible obtener por medio de la combustion propiamente dicha.

El agua, como es sabido, se compone de dos cuerpos gaseosos llamados *oxígeno* é *hidrógeno* Si se mezclan estos dos gases y se acerca á ellos un cuerpo inflamado, aquellos no se combinan y se forma agua, pero al propio tiempo hay produccion de luz y desarrollo de una gran cantidad de calor. Ambos efectos llegan á su máximo cuando la mezcla está formada de un volúmen de oxígeno y de dos de hidrógeno.

Si en vez de efectuar primeramente la mezcla, se arreglan las cosas de modo que los dos gases lleguen por separado y de un modo uniforme á un mismo orificio de corto diámetro, y se acerca á este orificio un cuerpo inflamado, la mezcla se enciende. Como los dos gases se renuevan constantemente á la apertura, ya no se interrumpe la combustion; y de este modo se obtiene una llama análoga á un mechero del alumbrado público, el cual aunque no alumbra mucho, desarrolla una temperatura muy elevada. Así se alcanza lo que se llama *aparato para gas hidrógeno y oxígeno.*

La figura 79 representa el aparato de los señores Sainte-Claire Deville y Debray.

Con este instrumento ha fundido M. Gaudin, por vez primera, el sílice y la alúmina, reproduciendo artificialmente el corindon.

El corindon, como dejamos dicho, es alúmina cristalizada. Para obtenerla ha calentado M. Gaudin alumbre amoniacal y alumbre potásico, el calor enorme desarrollado por un aparato volatilizó la potasa, habiéndose cristalizado la alúmina. De esta suerte se han obtenido rubíes, y M. Dufrénoy, que los examinó, asegura que tenian la forma romboidal y el triple clivaje propio del corindon. Finalmente, M. Malaguti ha establecido por medio del análisis, que esos cristales contienen 97 por 100 de alúmina y 2 por 100 de silicato, composicion análoga á la del rubí.

«Los experimentos de M. Gaudin datan de 1837; así pues, la prioridad tocante á la reproduccion artificial del corindon corresponde á este físico ingenioso.» (M. Dufrénoy).

Sin embargo, conviene hacer observar que diez años y más ántes de M. Gaudin, un hombre á quien debe la ciencia no poco,

Berthier, apoyándose en las proporciones químicas, reprodujo varios minerales, tales como el peridote, el piroxeno á base de hierro, etc., ensayando sus elementos á una temperatura elevada.

SEGUNDO MÉTODO.—Todos conocen, siquiera de nombre, *la pila de Volta*. Los grandes hechos producidos desde un principio con esta pila pertenecian á la descomposicion. Aislados por vez primera el *sodium* y el *potassium*, gracias á su poderoso concurso, quedarán como una de las más preciosas conquistas de la química moderna, y el instrumento que el dia siguiente de su aparición ya producía tales resultados, habia de hacer concebir las más halagüeñas esperanzas, esperanzas que, por grandes que fuesen en su origen, han sido sobrepujadas. Apénas había trascurrido medio siglo, que se estaba en posesion de un sinnúmero de aplicaciones capitales derivadas todas de tan admirable instrumento.

Durante veinticinco años los físicos, bajo la influencia de los maravillosos resultados obtenidos por Davy, fijáronse detenidamente en las corrientes poderosas. Empero, si despues de admirar un torrente que echa á rodar todos los obstáculos que se le oponen, se disminuye debidamente su ímpetu, el mismo torrente, há poco devastador, aproximará lentamente, determinando su union, los elementos dispersos que sin él se habrian mantenido aislados ó se hubiesen desparramado: la union reemplazará á la destruccion; á la muerte en sus orillas sucederá la vida.

Tal es; no engolfándose mucho, la imágen de las corrientes voltáicas, segun sean poderosas ó débiles.

Davy y los físicos sus sucesores fueron los primeros que se valieron de este medio; pero en 1823 uno de los más eminentes físicos franceses, M. Becquerel, emitió la idea, á la sazon del todo nueva, de emplear las corrientes de la pila para determinar combinaciones en vez de descomposiciones. M. Becquerel hizo intervenir corrientes muy débiles, obteniendo resultados más allá de sus esperanzas.

El sencillísimo aparato puesto en uso por el sabio físico está representado por medio de la figura 80.

Este aparato consiste en un tubo encorvado en forma de U. La parte encorvada está llena de arcilla, lo cual impide que se mezcle el líquido contenido en los dos brazos, sin impedir las acciones y trasportes moleculares. Además, los dos líquidos están en comunicacion directa por medio de un alambre.

Una de las sustancias reproducidas por M. Becquerel es el sulfuro de plata cristalizado. El eminente físico habia colocado

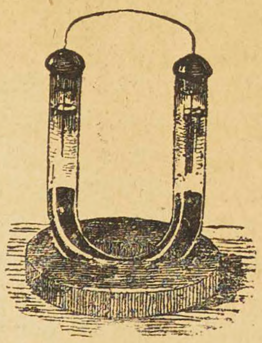


Fig. 80.—Aparato voltáico de M. Becquerel para la produccion de los cristales.

en el brazo izquierdo de su aparato una disolucion saturada de azotato de plata, y en el derecho otra de sulfuro de potassium, estableciendo la comunicacion entre los dos líquidos por medio de un hilo de plata. En el hilo de la izquierda quedó depositada cierta cantidad de plata, y cristales de sulfuro doble de plata y de potassium en el hilo del lado derecho; pero destruido rápidamente el sulfuro de potasio por el ácido azótico, quedaron sobre los hilos, en la arcilla y en las paredes del tubo, cristales perfectamente definidos de sulfuro de plata que presentaban todos los caractéres de los cristales naturales.

Siendo sumamente débil la corriente determinada en los aparatos de M. Becquerel, los cristales se forman con gran lentitud: hé aquí un punto importante que aproxima el método

en cuestion con los procedimientos de la Naturaleza, la cual tambien produce con suma lentitud.

El Museo de historia natural de Paris posee muchos cristales artificiales obtenidos segun los procedimientos de M. Becquerel, cristales que han necesitado varios años para formarse (algunos siete ú ocho), y á pesar del tiempo trascurrido en la formacion, que tal vez parecerá algo largo, esos cristales sólo tienen algunos milímetros en volúmen: sin embargo, su gran pureza, su perfecta cristalizacion hácelos tan preciosos para la ciencia como si fuesen mucho mayores.

El método por fusion directa sólo podia esperar la reproduccion de los minerales fusibles. El método eléctrico no habia dado ni un silicato ni un aluminato, y como los cuerpos cristalizados pertenecientes á estas dos clases son los más importantes, era de desear en gran manera que se descubriese un procedimiento para conducirlos á este estado. Tal procedimiento existe hoy dia, y lo debemos á Ebelman.

Nadie ignora que si se hacen disolver en el agua sustancias cristalinas, por ejemplo la sal comun, y se dejan al aire en un vaso destapado, al cabo de algun tiempo desaparecerá el agua, quedando en el vaso sal sólida y cristalizada.

Procediendo por analogía, Ebelman sentó el problema siguiente: Encontrar un cuerpo *que pueda disolver* las combinaciones infusibles, y *pueda reducirse en vapores* á una temperatura todavía más alta. Este problema hálo resuelto Ebelman.

La experiencia le demostró que el ácido fosfórico, los fosfatos alcalinos, el borato de sosa y sobre todo el ácido bórico, poseian las propiedades requeridas.

«Además de esta propiedad disolvente, la intervencion del ácido bórico, parecida á la del agua, favorece la combinacion de los cuerpos requeridos sin combinarse con ellos. Este solo enunciado caracteriza el descubrimiento hecho por M. Ebelman, el cual ha procurado á la química un nuevo principio cuyas consecuencias son de un interés elevadísimo.» (M. Dufrénoy.)

Ebelman, director de la fábrica de porcelana de Sèvres, puso á contribucion para sus primeros experimentos la alta temperatura desarrollada en los hornos.

Mezclas en proporciones correspondientes á la composicion de las piedras que habian de reproducirse fueron colocadas en cápsulas de platino con el ácido bórico, haciendo adquirir al todo pausadamente el rojo blanco. El ácido bórico fundia, mezclábanse primero los óxidos y despues se disolvian. Cuando la temperatura llegaba al blanco, el ácido bórico se volatilizaba, cristalizándose las sustancias que mantenia en disolucion, segun habia previsto Ebelman.

Primero reprodujo la espinela poniendo en sus cápsulas alúmina, magnesia y óxido verde de cromo en las proporciones indicadas por el análisis de la espinela natural, mezclado todo con ácido bórico. El éxito fué completo; los cristales así obtenidos eran tan parecidos á los producidos por la Naturaleza que, mezclados con éstos, M. Dufrénoy no logró distinguir cuáles eran los naturales y cuáles los artificiales.

De consiguiente, la cuestion científica quedaba resuelta, empero no pudiendo ser mantenida más que cinco ó seis horas en los hornos de Sèvres la temperatura que volatilizaba el ácido bórico, los cristales obtenidos, aunque perfectamente definidos, eran muy pequeños.

M. Bapteroose, fabricante de botones de pasta cerámica, puso sus hornos de fuego contínuo á la disposicion de Ebelman. Entónces éste, pudiendo emplear hasta 500 gramos de mezcla, obtuvo cristales de cuatro y hasta cinco milímetros de lado. Unos eran octaedros puros, otros octaedros truncados sobre las doce aristas y pasando al dodecaedro. Las dimensiones de estos cristales eran suficientes para poder ser tallados y servirse de ellos como piedra fina. No cabe duda de que si Ebelman hubiese podido trabajar en mayor cantidad de materia y prolongar por más tiempo la evaporacion del ácido bórico, produjera cristales más voluminosos que los obtenidos.

«Este precioso resultado es el último que obtuvo el jóven sabio al que se deben notabilísimos trabajos, dice M. Dufrénoy. Estaba en vísperas de fabricar piedras finas de color, pudiendo asegurarse que, á no habérnoslo arrebatado prematuramente la muerte, habria creado una nueva industria cuya posibilidad hasta entónces nadie imaginara.»

El método empleado por M. de Sénarmont es el de la *disolucion por medio del agua*, indudablemente que el mismo empleado con frecuencia por la Naturaleza. Observando lo que acontece á nuestros ojos en las cavernas y hendiduras calizas, corroborando que bastan algunos años para producir estalactitas de carbonato de cal cristalizado, tanto el naturalista como el mero curioso no pueden ménos de atribuir al agua una parte considerable en la produccion de las sustancias minerales cristalizadas de nuestro planeta.

En vez de examinar tan sólo lo que acontece en las cavernas donde la temperatura y la presion no difieren sensiblemente de las exteriores, tomemos en consideracion los fenómenos producidos por los manantiales termales. Éstos presentan en primer término una temperatura y una presion frecuentemente muy elevada, luego gases, en general ácido carbónico, que en tales condiciones adquiere un gran poder disolvente; de consiguiente, es un hecho perfectamente establecido la abundancia de depósitos suministrados por las aguas minerales.

Guiado ante todo por las anteriores consideraciones, fué como M. de Sénarmont imaginó y puso en práctica el método que vamos á dar á conocer.

Este sabio introdujo en tubos de vidrio verde muy resistentes los elementos de las sustancias que queria reproducir, añadiendo en seguida sílice gelatinoso, y un cuerpo susceptible de procurar el ácido carbónico por la accion del calor (bicarbonato de sosa); cerró los tubos en la lámpara y sometiólos á temperaturas variables y de consiguiente á presiones tambien variables.

Por este procedimiento obtuvo M. Sénarmont, como lo habia prescrito, gran número de compuestos minerales cristalizados, siendo el cuarzo el más notable de todos. El sílice, bajo el influjo de una temperatura elevada, se *deshinidra* completamente, *aunque sumido en una masa de agua* relativamente considerable, y cristalizándose, da un resultado tanto más extraordinario cuanto que nada podía hacerlo prever.

Fuerza es decir, por último, que el método puesto en práctica

por M. Sénarmont es general, es decir, que se aplica á la reproduccion de todas las especies cristalinas, carácter que no habia presentado ninguno de los anteriores.

TERCER MÉTODO.—Desde 1841 M. Daubrée habia indicado el principio que ocho años más tarde le condujo á reproducir artificialmente cierto número de minerales cristalizados, principio que puede formularse de la manera siguiente: Hacer obrar nuevamente, á una temperatura adecuada, el vapor de agua sobre los fluoruros, cloruros, etc. metálicos, trasformados en vapor por via del calórico.

En estas condiciones se produce una doble descomposicion, formándose óxidos metálicos que cristalizan. Resultados del mismo órden se producen todavia si se ponen en presencia los vapores de las combinaciones metálicas destinadas á dar vida á nuevos cuerpos.

Por este procedimiento M. Daubrée ha obtenido un gran número de especies perfectamente cristalizadas, entre otras el óxido de estaño y el cuarzo. En vez de hacer obrar nuevamente los vapores entre sí, se hacen obrar directamente sobre los cuerpos sólidos, no habiendo sido ménos satisfactorios los resultados obtenidos. Con este método M. Daubrée ha reproducido primero que nadie la apatita y un compuesto muy análogo al topacio. Más tarde, empleando los cloruros de silicium y de aluminium, produjo silicatos y aluminatos cristalizados.

M. Durocher tambien logró reproducir un gran número de minerales cristalizados, empleando un método que tiene bastante analogía con el de M. Daubrée. Como éste empleó tubos de cristal poco fusibles, calentándolos á temperaturas variando de 100 grados al rojo oscuro, haciéndolos comunicar con mezclas de vapores metálicos (á menudo al estado de cloruros), sea solos, sea con gases diferentes. En tales condiciones, hánse producido las reacciones previstas, dando nacimiento á los cristales.

«La diferencia esencial entre los procedimientos de los señores Durocher y Daubrée consiste en que el primero puso en presencia combinaciones solubles, cada una de las cuales pertenece á elementos del mineral que quiere fijar, al paso que

M. Daubrée hace intervenir vapores de agua como medio de descomposicion de los vapores generadores.» (M. Dufrénoy).

Los últimos ensayos de reproduccion de los cristales, y en particular de las piedras preciosas, han sido llevados á cabo por los señores Deville y Caron. El método puesto en uso por estos sabios se relaciona como principio al precedente, empero los medios de accion son incomparablemente más enérgicos que los de los señores Daubrée y Durocher. De consiguiente, los resultados de Deville y Caron sobrepujan en gran manera á cuanto se habia llevado á cabo por este camino.

Con la enorme temperatura desarrollada en los hornos de Deville y Caron, imposible pensar en el empleo de las retortas usuales, ya que se fundirian como plomo. Los citados señores se han valido de retortas de cal, completamente refractarias y además sumamente baratas, supuesto que todo el mundo puede fabricarlas con un pedazo de cal un poco hidráulica que se talla en prisma y se ahueca con un cuchillo.

Hé aquí los principales resultados obtenidos por estos sabios, en lo que se relaciona con las piedras preciosas:

Corindon blanco.—Se pone en una retorta de cal, cierta cantidad de fluoruro de aluminium, y encima se sujeta una pequeña copela de cal llena de ácido bórico. La retorta, provista de su tapadera, y protegida convenientemente contra la accion del aire, se calienta inmediatamente á blanco por espacio de una hora. Los vapores de fluoruro de aluminium y de ácido bórico se encuentran en el espacio libre que hay entre los dos, descompónense mútuamente, dando corindon (óxido de aluminium) y fluoruro de boro. Los cristales suelen ser romboedros, basados con facetas del prisma exagonal regular. Sólo tienen un eje, son negativos, y de esta suerte poseen toda la composicion química (determinada por los señores Deville y Caron), todas las propiedades ópticas y cristalográficas del corindon natural, así como su dureza. De esta suerte se obtienen grandes cristales de corindon de más de un centímetro de largo, muy anchos, y siempre gruesos.

Rubí.—Esta sustancia se obtiene con notable facilidad y del mismo modo que el corindon; sólo que al fluoruro de alú-

mina se añade una pequeña cantidad de fluoruro de cromo, trabajándose en retortas de alúmina é instalando el ácido bórico en cápsulas de platino. El tinte rojo violáceo de los rubíes de esta suerte obtenidos, es idéntico al de los más bellos rubíes naturales, siendo debido al óxido de cromo.

Zafiro.—El zafiro azul se produce en iguales condiciones que el rubí, siendo coloreado asimismo por el óxido de cromo: la única diferencia que entre ambos existe, consiste en la proporcion de la materia colorante, y puede que tambien en el estado de oxidacion del cromo.

Cimofana. Se practica una mezcla, á equivalentes iguales, de fluoruro de aluminium y de fluoruro de glucinium, que se pone en una retorta, colocando encima la copela llena de ácido bórico y se calienta. Por este medio se obtienen muestras de cimofana, idénticas bajo todos conceptos á las procedentes de América. Con este procedimiento han obtenido los señores Deville y Caron cristales de cimofana de varios milímetros y muy perfectos por su forma.

Los procedimientos que acabamos de examinar, se distinguen todos por un carácter especial, si bien, como hemos dicho, sólo están sujetos á un corto número de leyes. Es muy probable que estas leyes han sido puestas en práctica sucesivamente por la Naturaleza, bastando, en todo caso, para explicar la formacion de la mayor parte de las sustancias minerales cristalizadas conocidas hasta el presente

PIEDRAS PRECIOSAS FALSAS

Bajo el nombre de piedras preciosas falsas deben distinguirse dos categorías de productos esencialmente distintos, el uno natural y el otro artificial.

Comprende el primero las piedras bastante duras para resistir á la lima, siendo generalmente cuarzos, hialinos ó diversamente coloreados. La segunda categoría comprende los compuestos artificiales de la naturaleza del cristal.

Entre estas dos categorías debemos poner otra de un órden completamente especial que, en manos de los traficantes de mala fe ó inexpertos, préstase en gran manera al engaño y al error. Las piedras á que nos referimos son las *falsas dobladas*.

Importa en gran manera examinar en globo esta cuestion, pues el público en general cree que las piedras falsas tienen siempre por base el cristal, y que por lo tanto no son muy duras.

«Cuántas veces, despues de haber declarado falsos algunos rubíes, topacios, jacintos, etc., dice M. Dieulafait, se me ha contestado lo siguiente, que parecia á prueba de toda objecion: Tome usted una lima y vea si puede limar estas piedras; le aseguro que no lo logrará.» Indudablemente que no; empero, hágase la misma prueba en un cuarzo cualquiera, el resultado será el mismo. Abundando, por otra parte, como ya hemos dicho, en la Naturaleza los cuarzos hialinos ó diversamente coloreados, resulta que es fácil procurarse á muy bajo precio piedras que resistan muy bien á la lima, y que ofrecen, á menudo de un modo notable, toda la série de colores que admiramos en las piedras preciosas verdaderas.»

Esta clase de piedras están muy desparramadas en el comercio, y hasta puede decirse que, con algunas raras excepciones, todas las nombradas piedras occidentales pertenecen á esta categoría, constituyendo por lo tanto productos casi sin ningun valor.

Con este mismo órden de ideas se enlaza otra práctica, por desgracia muy usada, y es la que consiste en hacer pasar una piedra de cierta naturaleza y de cierto valor, por piedra de distinta naturaleza y mucho más valiosa.

El topacio y el zafiro más ó ménos incoloros, que bajo el punto de vista de la composicion apénas se diferencian, tienen una densidad sensiblemente igual á la del diamante: su gran dureza está representada por 9, siendo 10 la del diamante; su poder refringente es considerable, encontrándose á veces en la Naturaleza en fragmentos incoloros ó ligeramente teñidos de diversos matices, etc. Hé aquí, pues, una reunion de caractéres

más que suficientes para tentar la codicia ó el amor propio; de consiguiente, en todo tiempo, y particularmente ahora, se ha logrado hacer pasar como diamantes zafiros y topacios incoloros tallados en forma de brillante ó de rosa. Este hecho es tan general que en los puntos de produccion los topacios incoloros se pagan más de su verdadero precio comercial *como topacio*, pues el comprador alimenta siempre la secreta esperanza de vender algunos, si no todos, como diamantes.

Actualmente, para distinguir el diamante del zafiro ó del topacio, se conocen procedimientos de una certeza geométrica, más hasta hace poco, las cosas pasaban bien distintamente. No sólo los topacios incoloros se hacian pasar por diamantes, sino que se conocian diversos medios, particularmente valiéndose del fuego, para los topacios. Hay más aun: los experimentadores de la Edad Media, imbuidos en las ideas de transmutacion que entónces privaban, creian haber conseguido trasformar los topacios y rubíes en diamantes verdaderos. Cardan nos ha dado curiosísimos detalles sobre este asunto.

Un zafiro límpido, pero muy bajo de color, es echado con una cantidad de oro (probablemente en una retorta). Se vá calentando paulatinamente hasta que el oro entre en fusion, y se mantiene hirviendo (?) por espacio de tres ó cuatro horas. Luego se deja enfriar todo muy lentamente, se saca el zafiro y vese que se ha trocado en un diamante. Efectivamente, no ha dejado de ser piedra preciosa, ya que siempre resiste á la lima y que ha perdido por completo toda huella de coloracion. Con todo, para esta operacion buscamos los zafiros muy poco coloridos, pues además de que son más baratos, se convierten más pronto y mejor en diamantes.

El que hizo este descubrimiento, añade Cardan, ganó mucho dinero en poco tiempo, y á pesar de que en el dia es muy conocido tal procedimiento, da muy buenas ganancias á cuantos se valen de él.

En vez de hacer hervir los zafiros en oro derretido, pueden envolverse en una capa de creta, y someterlos, elevando pausadamente la temperatura, á la accion de un fuego enérgico. Luego se deja enfriar todo, y se obtiene el mismo resultado.

PIEDRAS DOBLADAS Ó IMITADAS

El *doblado* ó imitacion de las piedras preciosas, aunque ofrece mil variantes, siempre se reduce al conjunto de las operaciones siguientes: Tallar un pedazo de strass dándole la forma general de la piedra que se quiera imitar; quitar una capa de la parte superior, reemplazando la seccion quitada con una piedra dura, de modo que se complete exactamente la piedra de strass; por último, engastarlo todo en una montura dispuesta de tal modo que la línea de enlace de entrambas piedras esté del todo disimulada.

Las piedras falsas imitadas divídense en dos categorías. En ambos casos las porciones inferiores y medias son strass; pero en unas la parte superior consiste en una plancha de la verdadera piedra preciosa que se quiere imitar, miéntras que en el segundo caso la parte superior es simplemente una piedra dura, por lo comun de cuarzo y sin valor. Aunque se supone que este procedimiento es de invencion reciente, data sin embargo del siglo décimoquinto, segun Cardan, quien cita otro fraude practicado en su tiempo y asimismo debe datar de la antigüedad, pues lo califica de vulgar. Consistía dicho fraude en interponer entre dos planchas de cristal, una liga trasparente coloreada de diversos modos, segun las piedras que han de imitarse.

PIEDRAS PRECIOSAS FALSAS, ARTIFICIALES

La base de todas las piedras preciosas falsas de esta clase es el cristal. Un álcali fijo (sosa ó potasa) y cierta cantidad de sílice calentados al rojo se combinan y producen cristal. En combinacion con el sílice pueden entrar alúmina, cal, magnesia, etc.; el producto obtenido es el mismo, y en ambos casos

se produce cristal incoloro, el llamado comunmente *cristal* blanco. Empero si se añaden á las sustancias precedentes, aun en cortísima cantidad, óxidos metálicos ó metales divididos, se obtendrá cristales de color.

El análisis químico demuestra que las sustancias minerales contenidas siempre en los vegetales son en primer término álcalis y sílice, luego cal, magnesia, alúmina é hierro, esto es, *los elementos del cristal.* De consiguiente, si el fuego consume cierta cantidad de leña acumulada en un solo punto, en los resíduos de la llama aparecerán cristalizaciones. Cuando se someten á una temperatura algo elevada piedras silicosas, las *bases* contenidas en la piedra y en las cenizas se combinan con el sílice y producen cristal; de consiguiente, puede decirse que el descubrimiento del cristal data de la infancia de la humanidad. Si se observa, además, que los cristales así obtenidos siempre son de color y se tiene en cuenta el marcado gusto manifestado por las primitivas tribus hácia los objetos brillantes, no podrá ménos de convenirse en que esas sustancias vítreas producidas por la accion del fuego, sobre todo tratándose de piedras silicosas, han debido llamar en alto grado la atencion del hombre desde las primeras edades de nuestra especie.

Desde los tiempos históricos, y ántes tal vez, se han fabricado más ó ménos rudimentariamente, piedras preciosas falsas, así como el cristal ó vidrio de color.

En tiempo del Renacimiento se prosiguió la fabricacion de las piedras falsas, y aunque el gran desarrollo adquirido en los siglos precedentes por la industria de cristales de color debió impulsar asimismo la industria de que vamos ocupándonos, no cabe duda de que hasta durante aquella época se iba á tientas y casi á oscuras.

Si trascurrido un siglo se interrrogan los escritos de Kircher, reconócese que en esos cien años el asunto en cuestion ha progresado mucho. En tiempo de Kircher, ó sea á mediados del siglo diecisiete, ya no se fabrican las piedras preciosas falsas con el auxilio de procedimientos variados para cada piedra, como en épocas anteriores: háse encontrado el método

general que, segun las obras de Kircher, puede formularse del siguiente modo:

Producir con auxilio de la potasa, del óxido de plomo y del sílice, una masa general incolora y límpida que en este estado podrá imitar el diamante; colorear esta masa de distintas maneras, refundiendo diferentes sustancias fijas, en general cales (óxidos) metálicas, imitando casi todas las piedras preciosas conocidas.

Entre las diferentes especies de cristales hay una de composicion especial, de considerable poder refringente, que en la actualidad sirve exclusivamente de base á las piedras preciosas falsas: este cristal es el strass, que en seguida se distingue del comun por la presencia de un cincuenta por ciento de óxido de plomo en el número de sus elementos. El nombre de *strass* es el de un obrero que á fines del siglo próximo pasado habia llamado la atencion sobre este cristal y que pasa por su inventor.

Sin embargo, este producto era perfectamente conocido desde la Edad Media, para no remontarnos más, desempeñando en aquel entónces el mismo papel que hoy dia, pues servia para el decorado y para la fabricacion de piedras preciosas falsas.

Segun M. Dumas, el strass empleado actualmente está así compuesto:

Sílice.	38,2
Óxido de plomo..	53.0
Potasa.	7,8
Alúmina, bórax, ácido arsenioso. .	Vestigios.

En el *strass* moderno figuran las mismas sustancias que en el de la Edad Media, y hasta es muy probable que no deben diferenciarse mucho las proporciones; sólo que la química actual procura á los fabricantes productos perfectamente puros, cosa que estaba muy léjos de acontecer antigüamente.

Una vez obtenido el strass bien puro, sirve para imitar todas las piedras preciosas. Se funde el *strass* despues de haberlo mezclado íntimamente con sustancias á bases metálicas,

generalmente óxidos que, por su combinacion con los elementos del strass, le comunican los más diversos colores.

Hé aquí ahora la composicion de algunas piedras falsas. No hablaremos del diamante, pues de esta piedra nos hemos ocupado extensamente en el lugar correspondiente.

RUBÍ FALSO

1000 partes de strass, 40 de cristal de antimonio, 1 de púrpura de Casio y un excedente de oro.

ZAFIRO FALSO

1000 partes de strass y 25 de óxido de cobalto. Por la fusion se obtiene un bellísimo cristal azul que imita muy bien al zafiro.

TOPACIO FALSO

Como para las demás piedras preciosas, el arte ha procurado imitar aquí á la naturaleza, y no con mal éxito en verdad. Hé aquí las principales recetas de que se hace uso:

Buena cerusa en polvo.	Partes iguales.
Pedernal calcinado y pulverizado. .	

Se funde en un buen crisol y se obtiene un bello cristal límpido y trasparente, cuyo color imita al topacio, tallándose de la misma manera.

Otra.

Strass.	54 gramos.
Cristal de antimonio. . .	2
Purpúrea de Casio.. . .	0, 05

Si la fusion no está bien hecha, el cristal sale opaco, en cuyo caso se emplea en hacer rubíes.

Otra

Arena blanca lavada en ácido hidroclórico y en agua.. .	100 partes.
Minio.	145 »
Potasa calcinada.	32 »
Borax calcinado.	9 »
Óxido de plata.	5 »

ESMERALDA FALSA

PRIMERA RECETA

Strass	31 gram.
Óxido de cobre precipitado de subnitrato por medio de la potasa. . .	20 decígram.

Otra de M. Bastenaire

Arena blanca lavada en ácido hidroclórico y en agua.	10
Minio.	15
Potasa blanca calcinada.	3
Borax calcinado.	2
Óxido amarillo de antimonio. . . .	0, 5
Óxido de cobalto puro. . - . . .	0, 1

Fúndase. El color verde resulta del amarillo de antimonio y del azul del cobalto.

Otra del mismo autor

Arena blanca preparada como se ha dicho.	10
Minio.	15
Potasa calcinada.	5
Borax calcinado.	2
Óxido verde de cromo.	0, 25

Pueden variarse los matices aumentando ó disminuyendo las proporciones de los óxidos colorantes.

AMATISTA FALSA

1000 partes de strass, 25 de óxido de cobalto y una pequeña cantidad de óxido de manganeso.

GRANATE FALSO

Strass..	31 gram.
Púrpura de Casio. . .	algunos centígram.

Fúndase. El cristal obtenido de esta fusion imita perfectamente el granate, y segun las dósis de óxido de oro, se obtienen diversos matices.

VENTURINA FALSA

Durante algunos siglos, Venecia tuvo el monopolio de la fabricacion de la venturina, y todavía hoy dia es un artista veneciano, el señor P. Bibaglia, el que fabrica las más estimadas venturinas artificiales.

La venturina es un cristal á base de potasa, de sosa, de cal y de magnesia, coloreado en amarillo por el óxido de hierro, y que mantiene en suspension gran número de pepitas de óxido de cobre.

Parece que la gran dificultad para fabricar la venturina consiste en la manipulación que permite distribuir regularmente las pepitas en toda la masa vítrea.

El que consiga fabricar venturinas de buenos matices, realizará fácilmente una fortuna, pues éstas se pagan, segun su más ó ménos buena fabricacion, de 50 á 150 pesetas el kilógramo, siendo así que el valor de la primera materia empleada por kilógramo no llega á dos pesetas.

Un químico francés, M. Hautefeuille, dió al público un procedimiento por medio del cual se obtienen venturinas que

pueden rivalizar con las más bellas producciones de Venecia. Hé aquí, segun el inventor, la manera de obrar:

«Cuando el cristal está fundido y es bien líquido, se añade una cantidad más ó ménos considerable (segun el efecto que se quiera obtener) de hierro ó de fundicion envuelto en un papel, que se incorpora en el líquido revolviéndolo con un pedazo de hierro hecho áscua. El cristal se vuelve rojo-sangre, opaco, y al mismo tiempo pastoso y brillante; se detiene el tirado de la hornilla, se cierra el cenicero, se cubre de ceniza el crisol tapado con su cobertor, y se deja enfriar el todo lentamente. Al dia siguiente se rompe el crisol, y se encuentra la venturina formada.»

Posteriormente (1865) M. Pelouze ha presentado una nueva venturina, que obtuvo por medio de la fusion de 250 partes de arena, 100 partes de carbonato de sosa, 50 partes de carbonato de cal y 40 partes de bicromato de potasa. Basta leer esta fórmula para comprender que en la venturina de M. Pelouze las pepitas á base de cobre son reemplazadas por pepitas á base de cromo; de consiguiente, este producto constituye una venturina no conocida hasta ahora. La piedra de M. Pelouze, cuyo brillo es magnífico y cuya dureza es superior á la del cristal y de la venturina comun, sin duda que está llamada á ocupar un puesto distinguido en el ramo de la ornamentacion.

PERLAS FALSAS

Las perlas falsas son unas bolitas de cristal cubiertas interiormente de una composicion que imita el *oriente* de las naturales. Así pues, la fabricacion de una perla falsa comprende dos séries de operaciones enteramente distintas: la produccion de la bola y su revestimento interior.

Las bolas son producidas por el soplador de cristal con el auxilio de la lámpara del esmaltador, soldando la extremidad de un tubo del requerido diámetro y soplando en ese tubo cuando la materia está todavía bastante pastosa. De esta suerte se obtienen unas esferillas, en general muy regulares, que,

en tal estado, sirven para fabricar las perlas falsas ordinarias. Para obtener las perlas finas imitadas, se hace uso de unos tubos un poco opalizados: además, el soplador no se contenta con poner especial esmero en su preparacion, sino que cuando aun son maleables las bolitas, las vá golpeando con una laminita de hierro, produciendo en su superficie algunas desigualdades casi imperceptibles. Así se obtienen formas completamente idénticas á las producidas por la Naturaleza, que jamás da una perla del todo regular. Un buen soplador puede fabricar diariamente 300 perlas, que valen de dos á tres pesetas el ciento.

A principios del siglo XVI empezó á tomar algun desarrollo la célebre fabricacion de perlas artificiales de Venecia. En su orígen las bolas de cristal recibian en su interior diversas preparaciones, y la que iba mejor tenia por base el azogue. Sin embargo, en 1680 un rosariero llamado Jacquin, halló medio de reemplazar el azogue, tan peligroso, por una sustancia inofensiva que además tiene la inmensa ventaja de producir una coloracion mucho más perfecta. Esta sustancia, llamada esencia de Oriente, prodúcenla las argentadas escamas de la breca ó pagel *(lenciscus alburnus)*, pececillo blanco muy abundante en los rios de Europa.

Para obtener la esencia de Oriente se lavan las brecas y se raen encima de una cubeta llena de agua muy pura, que debe renovarse hasta que deje de estar sanguinolenta; luego se pasa el precipitado por un lienzo y se deja reposar todo. Al cabo de algunos dias se trasvasa el agua obteniéndose como resíduo la esencia de Oriente. Necesítanse de diez y siete á diez y ocho mil brecas para obtener 500 gramos de esta sustancia.

Como este producto eminentemente animal se descompondria muy pronto si se dejaba solo, mézclase con ciertas sustancias que los fabricantes cuidan de no divulgar si bien todas tienen por objeto impedir la descomposicion. La sustancia que empleó el inventor y que hoy dia se considera como la más en uso, es el amoníaco líquido ó álcali volátil.

Para dar color á la perla se empieza por revestirla interior-

mente de una tenue capa de cola perfectamente límpida é incolora, sacada del pergamino, y ántes de que quede seca esta cola se introduce en la bolita, por medio de un soplete afilado, suficiente cantidad de esencia de Oriente; se deja secar, llénase la perla de cera, y por último, se agujerea si ha de figurar en un collar. Se han llegado á fabricar perlas de nácar de mucha estimacion.

PERLAS ARTIFICIALES QUE IMITAN LAS PERLAS FINAS

«El ópalo, que con sus reflejos da el oriente principal de las perlas finas, se emplea en la composicion de las perlas artificiales que quieran hacerse de toda forma y tamaño, dice el señor Schwalk. Estas perlas están cubiertas de cuatro ó cinco capas de cola de pescado en licor, y garantidas de la humedad por un baño de aceite graso, de esencia y goma copal.

»Para dar á las perlas artificiales el esplendor llamado *oriental* de la perla fina, en vez de emplear el ópalo solo, se le añaden esmaltes de diversos colores, y por este medio la ilusion es tal, que los mismos joyeros apénas saben distinguir las perlas falsas de las finas.»

CORAL FALSO

Figuran actualmente en el comercio multitud de objetos fabricados por medio de una composicion que pretende imitar al coral, pero tal imitacion no tiene ningun valor. Obtiénese por medio de una pasta en la que entran polvos de mármol y cola de pescado, á la que se da color con bermellon y minio.

COLORACION ARTIFICIAL DE LAS PIEDRAS DURAS EMPLEADAS EN EL GRABADO

Para el grabado suelen buscarse las piedras duras que ofrezcan tintas distintas, y á menudo coloracion muy marcada; pero como estas piedras de varios colores valen mucho

más que las de la misma naturaleza de un solo color, se ha recurrido á la química para colorear artificialmente las últimas. Para obtener este resultado se baña en aceite la piedra que se quiere colorear: á pesar de la finura de la pasta y de la impermeabilidad aparente de la piedra, el aceite penetra en ella con bastante facilidad, y cuando al cabo de algunas horas se saca del baño, despues de bien secada conserva cierta cantidad de líquido oleaginoso en los poros. Entónces se coloca en una cápsula, echando encima ácido sulfúrico hasta cubrirla: el ácido se calienta hasta la ebullicion, manteniéndola así miéntras se desprende ácido sulfuroso. Luego se saca la piedra, se lava con agua y se ve que se ha vuelto negra. Si fuese de textura bien homogénea la piedra, la capa negra seria completamente uniforme; pero si, como acontece casi siempre, su constitucion no es bien regular, absorbiendo mayor cantidad de aceite las partes porosas, se obtendrán efectos de coloracion muy variados, que procurarán al artista oposicion de tintas de que podrá sacar el mejor partido.

Lo que acontece en la operacion precedente se explica muy fácilmente. El aceite y todas las sustancias orgánicas contienen carbon entre sus elementos; el aceite, en particular, es un compuesto formado de tres cuerpos simples: carbon, hidrógeno y oxígeno. Si se separan el hidrógeno y el oxígeno, quedará el carbon. Esto es lo que hace el ácido sulfúrico: penetrando despues del aceite en los poros de la piedra, determina la union y la eliminacion del hidrógeno y del oxígeno, dejando en cada punto carbon en un estado de division y de difusion. Reuniéndose estas partículas infinitesimales de carbon excesivo, dan á la piedra su coloracion definitiva.

Sin embargo, las piedras coloridas artificialmente nunca podrán luchar, por distintas razones que no es del caso explicar, con aquellas cuyos colores son naturales, y aunque las primeras se emplean con éxito tratándose de trabajos de un valor secundario, aconsejamos á los verdaderos artistas que las rechacen, pues no vale la pena de emplear su talento en la preparacion de cosa tan baladí.

CARACTERES GENERALES D

NOMBRE.	COLOR.	COMPOSICIÓN.		Sistema cristalino.
Diamante. . .	Blanco, amarillo, azul, negro.. .	Carbono puro.		Cúbico.
Rubí. . . . Zafiro. . . Topacio. . . Esmeralda. . Amatista.. . (de Oriente)	Rojo, rojo violeta. Blanco, azul violeta.. Amarillo. Verde. Violeta	Alúmina. Hierro y cal. . . .	98,50 1,50	Romboédrico.
Rubí espinela.. . Rubí balaja. . .	Rojo punzó. Rosa violácea Rojo vinagre.	Alúmina. Magnesia. Protóxido de hierro. Sílice Oxido de cromo.. .	69,00 26,00 0'75 3'00	Cúbico.
Crisoberillo. . . Crisolita. . . . Cimofana. . . . Ojo de gato. . .	Verde espárrago.. Verdusco con mezcla amarilla. . Amarillo verdoso. Gris verde con venas concéntricas.	Alúmina. Glucina Trazas de óxido de hierro, de óxidos de cobre, etc.	80'00 20'00	
Esmeralda.. . . Berilo. Agua marina. . .	Verde. Verde azulado. Verde mar.	Sílice. Alúmina. Glucina. Oxido de hierro.. .	68,00 16,00 12,00 1,00	Prisma hexagonal
Cuarzo. Crisopraso . . . Amatista occidental. Jaspe Agata. . . . Cornalina. . . . Onice. Sardónica. . . . Heliótropo. . .	Blanco ahumado.. Verde gris. Violeta.. Rubio con venas coloradas.. . . Gris claro.. Rojo, á menudo deslumbrador. . Blanco gris y negruzco.. . . . Leonado.	Sílice. Huellas de alúmina, de óxido de hierro, etc		Prisma hexagonal.
Opalo. Hidrófano . . .	Iríseo. Gris blanco, volviéndose trasparente cuando se humedece. . .	Sílice. 91. Agua. . Sílice. Alúmina. Agua	9,00 93,00 2,00 5,00	No cristalizado. Id.

LAS PIEDRAS PRECIOSAS.

Peso específico.	Sitio en la escala de duracion.	Refraccion.	Indicio de refraccion.	Potencia dispersadora.	Propiedades eléctricas.	Fusibilidad.	Brillo.	Trasparencia.
3,4 á 3,6	10	Sencilla.	2,45 á 2,48	0,38	Positivas.	Infusible.	Adamantino.	Muy grande
3,9 á 4,2	9	Doble.	1,76	0,026	Retiene la electricidad durante varias horas.	Infusible	Vítreo	Completa.
3,8	8	Sencilla	1,75 á 1,80	0,04	Ninguna	Infusible	Vítreo.	Bastante grande.
3 á 3,6	8,5	Doble	1,76	0,033	Retiene la electricidad durante algunas horas.	Infusible.	Víreo un poco opalescente.	Trasparente y semitrasparente.
2,67 á 2,75	7,5 á 8	Doble pero débil.	1,58	0,026	Positiva.	Un poco fusible.	Vítreo.	Débil.
2,65	7	Doble.	1,55	0,026	Positiva	Infusible.	Vítreo.	Trasparente.
2'11 á 2,35	5,5 á 6'5	"	"	"	"	Infusible.	Vítreo. resinoso.	Débil.

CARACTERES GENERALES DE

NOMBRE.	COLOR.	COMPOSICION.		Sistema cristalino.
Peridote.	Verde puerro.	Sílice	30,73	Prisma romboidal oblícuo.
		Magnesia.	50,04	
Crisolita.	Amarillo oro.	Protóxido de hierro.	9 19	
Olivina.	Verdusco.	Id. de manganeso.	0,09	
		Id. de nickel.	0'32	
		Alúmina.	0,22	
Granate.	Coloracion muy variada, pero los más estimados son los rojos violáceos.	Sílice.	40,00	Sistema cúbico.
Grosulario.		Alúmina.	20,00	
Almadina.		Oxido de hierro.	34,00	
Ouwarovita.		Cal.	4 00	
Jacinto.	Rojo pardusco.	Zircona.	70 00	Prismático y á base cuadrada.
Zircon.	Incoloro. Amarillo verdoso.	Sílice.	25,00	
		Oxido de hierro.	0,05	
Jade.	Verde pálido y aceitunado.	Sílice.	58,00	No cristalizado.
		Cal.	13 (0	
		Magnesia.	25,00	
		Oxido de hierro.	2,00	
		Alúmina.	3,00	
Turmalina.	Presenta todos los colores, desde el aspecto hialino casi puro hasta la opacidad más completa.	Acido bórico.	7,00	Romboédrico.
		Sílice.	41,00	
		Alúmina.	40,00	
		Oxido de hierro y de manganeso.	6,00	
Labrador.	Gris ceniciento.	Base alcalina.	6,00	
		Sílice	55,00	
		Alúmina.	28,00	
		Cal.	12,00	Prismático oblícuo.
		Sosa.	5,00	
Turquesas.	Verde bastante pálido.	Alúmina.	44,50	"
		Acido fosfórico.	40,00	
		Oxido de cobre.	4,00	
		Id. de hierro.	1,50	
		Agua.	19,00	
Lápis-láluzi.	Azul celeste.	Sílice.	49'00	"
		Alúmina.	11,00	
		Base alcalina.	8,00	
		Cal.	16,00	
		Acido sulfúrico.	2,00	
		Oxido de hierro.	4,00	

LAS PIEDRAS PRECIOSAS.

Peso específico.	Sitio en la escala de duracion.	Refraccion.	Indicio de refraccion.	Potencia dispersadora.	Propiedades eléctricas.	Fusibilidad.	Brillo.	Trasparencia.
3,41	5,6	Doble.	1,66	0,033	Se vuelve eléctrico con el roce	Infusible.	Vítreo.	Trasparente.
,33 á 3,34								
,65 á 4,22	6,5 á 7,5	Sencilla.	1,76	0,033	Id.	Fusible al soplete.	Vítreo y un poco resinoso	Trasparente y pudiendo volverse sucesivamente opaco.
4,47	7,5	Doble en muy alto grado.	1,99	0,044	Id.	Infusible.	Vítreo resinoso.	Trasparente.
2,97	”	”	”	”	Id.	Fusible.	Blanco lechoso.	Semi-trasparente.
3,07	8	Doble.	1,62	0,026	Adquiere la doble electricidad por el roce y el calor.	Fusible	Vítreo.	Pasa de la trasparencia á la opacidad.
,5 á 2,7		Doble.					Vítreo.	Opalino.
,83 á 3	6	”	”	”	Ninguna.	Infusible.	Vítreo	Semi-trasparente
2,95	5,5	”	”	”	Ningnna.	Fusible.	Vítreo.	Opaco.

SEGUNDA PARTE

TRATADO PRIMERO

PRELIMINARES

Los metales ó sustancias metalíferas son cuerpos simples electro-positivos, muy brillantes y susceptibles de un pulimento muy vivo. Son buenos conductores del calórico y del fiuido eléctrico, mucho más pesados que el agua, á excepcion del sodio y el potasio, que son más ligeros; pueden combinarse con el oxígeno para formar óxidos y algunos ácidos, y producir sales uniéndose con los ácidos.

Los metales están en general dotados de tenacidad, dureza, ductibilidad y maleabilidad; todos son sólidos á la temperatura ordinaria, excepto el mercurio que es líquido. Su estructura es granular, fibrosa, etc.; son finalmente elásticos y dilatables.

En la naturaleza rara vez se hallan los metales en estado *nativo ó virgen;* por lo regular están combinados con el oxígeno, el azufre y los ácidos; á veces tambien en el estado de cloruro y de carburo.

Los metales que se hallan en el estado nativo tienen poca

afinidad por el oxígeno. Los que se hallan en estado de óxido la tienen mayor; finalmente, los que se hallan en estado salino son los que se oxidan más fácilmente.

Hay una multitud de sustancias metálicas cuyo descubrimiento se pierde en la noche de los tiempos. Habrá muy pocos químicos que no se hayan ocupado de su estudio, y debemos á los trabajos de los alquimistas conocimientos preciosos sobre sus diversas propiedades. Antes del siglo XIII no se conocian más que siete metales; hoy se cuentan infinitos.

No entra en nuestro propósito, ni cabe en los límites de este *Manual*, ocuparnos de todos estos metales, debiendo concretarnos á tratar de los que son objeto de la joyería y platería y se conocen bajo la denominacion de *metales preciosos*.

METALES PRECIOSOS

ORO

Si hubiéramos de escribir la historia del oro, diríamos que es el móvil general de las acciones humanas y la fuente ú orígen de los mayores crímenes, indignidades é injusticias. De aquí viene el adagio tan conocido como verdadero: *La llave de oro abre todas las puertas;* adagio que los griegos conocian ya bajo la fábula de la *lluvia de oro*.

En los emblemas alquímicos el oro está representado por la imágen de un sol, como la plata por la de la luna. El oro, en fin, se tiene por el rey de los metales.

La poca afinidad que tiene el oro por el oxígeno es causa de que no se le encuentre sino en el estado nativo, á veces aliado con la plata, el cobre y el hierro. Sus minas existen casi siempre en las rocas primitivas. A veces cristaliza en cu-

bo, en octaedro, en dendritas, en láminas, en pajas ó en granos que llaman *pepitas*, cuando son un poco gruesos.

El oro se halla diseminado en las arenas del Nuevo Mundo, de donde se saca mayor cantidad que de los demás puntos del globo; se le encuentra tambien en depósitos areniscos en Africa, en América, en Australia, en Asia y en Europa.

Es muy comun, dice Beudan, en todos los depósitos arenosos, pero en cantidad infinitamente pequeña; sin embargo, las arenas superiores ferruginosas de los terrenos terciarios dan algunas veces hasta dos gramos por cada cincuenta kilos, y la tierra vegetal ha dado algo más en algunas localidades.

El oro se halla á veces en depósitos metalíferos de diversos minerales; existe en el mineral, en las gangas ó unido á la plata en las minas, como en las de Méjico, el Perú, Nueva Granada, Transilvania, etc. Algunas minas de cobre nos lo ofrecen igualmente, así como los sulfuros de hierro en muchos parajes, donde los explotan como auríferos. Algunos filones cuarzosos, que cortan las rocas primitivas, lo contienen tambien, y debe atribuirse á la destruccion de estas rocas esas arenas que contienen oro, platino y los diamantes del Brasil.

En fin, el oro se halla en mayor ó menor cantidad en las arenas que arrastran muchos rios, como el Pó, el Danubio, el Rhin, el Gardon, etc. Hé aquí porque se encuentran tambien en muchos terrenos de aluvion, principalmente en Asia.

Entre las minas más auríferas se deben colocar las del Brasil, Chile, Choco, Australia y California, que son debidas á terrenos de aluvion. Los terrenos auríferos del Perú son tan pobres, que casi no se explotan. Está reconocido que el oro de los filones es, en general, ménos puro que el de aluvion.

El oro nativo es de un amarillo más ó ménos vivo, de un sistema cristalino cúbico, insoluble en el ácido nítrico, soluble en el ácido hidrocloro-nítrico, de que el hidroclorato de estaño lo precipita en púrpura. Peso específico, 19,3.

El oro es insípido é inodoro, y no se volatiliza sino fundiéndolo á fuego alimentado con gas oxígeno; es más tenaz y ménos fusible que la plata, pudiendo combinarse con casi todos los metales. Con el azogue forma una amalgama, de la que se

separa por la accion del calórico, que evapora el mercurio dejando el oro intacto.

Las hojas de los batidores de oro y los alambres dorados de los tiradores, pueden dar una idea de la gran ductilidad del oro.

La ley del oro para trabajar en España es 18 quilates.

PIEDRA DE TOQUE

Se da el nombre de *piedra de toque* á una piedra negra muy dura é inalterable por los ácidos. Esta piedra puede reemplazarse por cualquiera otra que tenga las mismas propiedades, como el basalto, el sílice, etc. Sirve esta piedra en orfebrería para conocer el grado de pureza ó aleacion del oro; pero este medio no puede ser sino aproximativo.

Para operar se frota el oro en la piedra de modo que deje en ella una señal de unos dos milímetros de latitud por cuatro de longitud, y despues se vierte encima una gota del licor ácido siguiente, que debe conservarse en un frasquito tapado herméticamente:

Ácido nítrico (agua fuerte) á 1,340 de densidad.. .	20	partes.
Ácido hidroclórico (espíritu de sal) á 1,173. . . .	2	»
Agua pura ó destilada.	25	»

Derramada la gota de este licor sobre la señal metálica hecha en la piedra, se observa con atencion el matiz que el metal toma. Si conserva su color amarillo en su esplendor metálico, se estima entónces el oro á lo ménos en 0,750; si al contrario, el color toma un matiz rojo oscuro de cobre y se borra en gran parte cuando se enjuga la piedra, entónces debe concluirse que el oro es tanto más inferior, cuanto más borrada queda la señal; cuando esta señal sólo ofrece un débil matiz, es plata dorada el metal de prueba; finalmente cuando la accion del ácido produce un color verde acompañado de efervescencia y se borra la señal frotándola, el metal de prueba es cobre; si persiste más ó ménos, es una aleacion de cobre con más ó ménos oro.

Pero este método, que exige mucha costumbre, no puede servir de ningun modo para determinar las proporciones de la aleacion.

PLATA

Metal designado en los libros de los alquimistas bajo el nombre de luna ó Diana, y conocido desde la más remota antigüedad.

En la naturaleza existe en diversos estados, á saber:

1.° En estado nativo ó casi puro;

2.° En estado de aleacion con el antimonio, el arsénico y el mercurio;

3.° En estado de sulfuro;

4.° En estado de cloruro;

5.° En estado de carbonato.

Entre todos estos diversos minerales, el sulfuro es el más abundante, y por consiguiente, el mineral de que se ha extraido la mayor parte de la plata que poseemos.

La plata, como el oro, se encuentra en todas las partes del mundo en más ó ménos cantidad, siendo las minas más ricas las de Méjico, las de los Estados Unidos (Nevada, California, etc.), y las de España en la provincia de Almería, término de Cuevas de Vera.

La plata nativa es blanca, brillante, dúctil, tenaz, fusible á alta temperatura, insípida é inodora; sólo se volatiliza en el aparato Tschirnansen. Los ácidos muy fuertes como el nítrico (agua fuerte), son los que únicamente atacan la plata, disolviéndose aun en frio á la accion de este último. Peso específico 10,39. La ley de la plata para trabajar en España es de 11 dineros.

PLATINO

Débese el descubrimiento del platino al español Ulloa, en el Brasil, donde se encuentra en el mismo terreno que los diamantes y á veces mezclado con ellos en granitos aplastados. En otros puntos, como en el Perú, se encuentra mezclado con el oro. M. Roussingaul descubrió hace tiempo en Colombia una mina de platino que contenia oro. Tambien se han descubierto en los montes Urales (Rusia), muy ricas minas de platino aurífero.

El platino puro tiene el color y brillo de la plata, es muy dúctil y maleable, inodoro al frotamiento y muy tenaz, con peso específico igual á 20,98 y forjado á 21,53. Adquiere mucha dureza por su aleacion con el ósmio, el rodio, etc., y es tan refractario que no puede fundirse sino al soplete con el gas oxígeno ó hidrógeno, lo que lo hace propio para excelentes crisoles; y como además es inatacable por los ácidos y la mayor parte de los agentes químicos, es un metal muy precioso para ciertos usos.

El platino, sin tener el valor intrínseco del oro, es superior á la plata. Se hacen con este metal muchas obras de joyería y orfebrería, las que despues de pulidas tienen un esplendor argentino, pero un tanto azulado.

TRATADO SEGUNDO

DEL DORADO

Plata y cobre. Para dorar estos metales es preciso que el oro y azogue que deban emplearse sean puros, y que el oro se reduzca á láminas ú hojas bastante delgadas y que estén muy limpias las piezas en que haya de hacerse el dorado.

La amalgama del oro y del azogue se hace de la manera siguiente:

Se pone en un crisol el oro que se crea necesario, y sometido á la accion del fuego, se añade el azogue cuando empiece á enrojecerse. Con una espátula de hierro se remueve la mezcla hasta que se haya operado la amalgama, en cuyo caso se echa en un barreño con agua sola, se lava con cuidado y vá comprimiéndose con los dedos contra las paredes del barreño para separar el azogue que no se haya combinado, pasándolo despues á través de una badana ó lienzo espeso, de donde marcha el azogue por la presion de los dedos.

Regularmente se ponen para esta combinacion:

Azogue..	8 partes.
Oro.	1 »

Por la presion en el pase por el lienzo queda reducida á:

Azogue.	2 partes.
Oro.	1 »

Preparacion de la disolucion mercurial

Se disuelven en un recipiente tres onzas y media de azogue y cuatro de ácido nítrico (agua fuerte); despues de esta operacion, se echa en una botella muy limpia, añadiéndole cinco libras y media de agua destilada.

Aplicacion

Pónese la amalgama en un plato de barro sin barnizar y se mojan unas gratibujas muy finas en la disolucion mercurial, empapándolas luego en la amalgama con la cantidad ó parte de ésta que se juzga suficiente al efecto, y luego se frota con ellas suavemente la pieza que se ha de dorar, repitiendo esta operacion hasta que se ve que la amalgama está bien extendida por todos los puntos de la pieza y segun el grado de espesor que quiere darse al dorado.

Concluido este procedimiento, se lava la pieza en tres ó cuatro aguas puras y se la deja secar ántes de volatilizar el azogue.

Volatilizacion del azogue

Colócase la pieza sobre un fuego de carbon vegetal removiéndola cuidadosamente de modo que reciba un color igual al grado que se necesita; despues se retira del fuego colocándola en la mano izquierda cubierta de un guante acolchado para no quemarse, y con la derecha se frota con un cepillo de pelo bastante largo y suave para repartir con igualdad las capas de amalgama.

Volviendo la pieza al fuego, se repite la operacion hasta que el azogue está todo volatilizado, lo que se conoce por el

ruido que hace echando una gota de agua sobre la pieza y por el tiempo que esta gota de agua tarda en volatilizarse. La volatilizacion del azogue debe ser muy lenta. Raspados los defectos que se noten, y cuando la pieza está perfectamente dorada, se gratibuja con agua y vinagre, y si en la pieza hay que dejar partes bruñidas y otras mates, se cubren las primeras con una mezcla hecha con albayalde, azúcar moreno y goma desleida en agua, se deja secar á fuego lento y sin dejarla enfriar del todo se echa en el agua, en donde de antemano se pondrá un poco de ácido sulfúrico.

Del color mate

Si en la pieza hay partes que deben quedar bruñidas, se cubrirán con la pasta ya indicada y se la atará con un alambre de hierro, poniéndola á secar hasta que la pasta se tueste bastante, y entónces la pieza dorada toma una hermosa tinta de oro; en seguida se la cubre con una mezcla compuesta de sal marina, salitre y alumbre en partes iguales desleidas en agua. Vuélvese la pieza al fuego hasta que la capa salina esté muy compacta, tome trasparencia y entre en fusion. Entónces se la retira y sin dejarla enfriar se echa en agua fria, con lo que pierde ambas capas y se la pasa por una disolucion de agua y aguafuerte en partes iguales, se lava despues con agua clara muchas veces, se enjuga con un lienzo fino y se la deja secar.

Cera para dar color

Cuando el color del dorado debe ser muy subido, se cubre la pieza con una capa de cera compuesta de los siguientes elementos:

Cera vírgen.	8	onzas.
Ocre encarnado	3	»
Cardenillo calcinado.	3	»
Borax calcinado.	1	»

Se hace, por supuesto, derretir la cera y se le mezclan las demás sustancias.

Cuando la pieza está dorada se le da una capa con esta cera y se la pone al fuego hasta que no dé humo, y entónces se la gratibuja con vinagre flojo. Si el color no está bastante vivo, se pasará la pieza por una agua compuesta de este modo:

Sal amoniaco.	1 parte.
Salitre	1 »
Vitriolo azul.	1 »
Cristal de Vénus.	1/2 »
Agua suficiente para hacer hervir la mezcla.	

Se calienta la pieza y se limpia como en la instruccion precedente.

Cuando se quiere obtener el color propiamente amarillo y que presente una superficie mate y sin brillo artificial como el oro puro, se le da una capa con la mezcla indicada en la siguiente fórmula:

Salitre.	6 onzas.
Caparrosa.	2 »
Cardenillo.	1 »
Vitriolo blanco.	1 »

Dorado á pulso ó en frio

Se disuelven en el *agua régia* 2 adarmes de oro fino en hojas y 15 granos de cobre roseta de primera calidad, y se vierte gota á gota sobre trapos muy limpios, los que despues de secos se queman guardando sus cenizas en una botella. Cuando se quiere hacer uso de ellas, se toma un tapon de corcho cuyo extremo se moja y empapa en las cenizas; luego se frota con él la pieza que ha de dorarse y se continúa la tarea hasta que se ve que la capa de oro tiene bastante espesor, despues de lo cual y sin otra operacion pasa la pieza al bruñidor.

Preparacion del oro en polvo para dorar

Se machaca en un mortero de mármol, porcelana ó cristal, la cantidad de hojas de oro que se crea necesaria con un poco de miel y goma arábiga hasta reducir el oro á partículas muy finas; luego se lava con agua caliente para disolver la miel y la goma y se filtra para dejar el oro limpio y en polvo.

Otra

Se hace una amalgama de oro y azogue y se pone al fuego en un crisol abierto hasta que el azogue esté enteramente volatizado. Sácase el oro y se le muele con agua clara, luego se le pone á secar y queda concluida la operacion.

Otra

Cera vírgen	1 libra.
Alumbre calcinado.	2 onzas.
Cardenillo.	2 »
Lápiz encarnado.	12 »
Escoria de cobre.	2 »

Hecha la operacion como en la precedente y despues de gratibujada y bruñida la pieza, se lava en la mezcla de la siguiente receta:

Tártaro ó heces de vino.	2 onzas.
Azufre.	2 »
Sal marina.	4 »
Agua clara.	$^1/_2$ azumbre.

Cada vez que se haga uso de esta mezcla, debe estar muy caliente y darse á lo ménos seis baños á la pieza.

Color de oro á la francesa

Sal marina.	4 onzas.
Alumbre.	2 »

Sal amoníaco.	2 onzas.
Caspa de cobre.	2 »
Salitre.	1 »

Se disuelve esta mezcla en vinagre.

Otra

Sal amoníaco.	4 onzas.
Salitre.	2 »
Cardenillo.	4 »
Caspa de cobre.	1 1/2 »

Color verde para las cadenas de oro

Sal amoníaco.	4 onzas.
Cardenillo.	4 »
Salitre.	1 1/2 »
Vitriolo blanco.	1/2 »

TRATADO TERCERO

DEL PLATEADO

Plateado en cobre con hojas de plata. Limpia y muy lisa la pieza que se quiere platear, se pone al fuego, y cuando está bien caliente se la echa en el agua fuerte, templada con bastante agua, lo que produce una reaccion del ácido sobre el metal formando una especie de escamas algo diminutas en toda la superficie, las cuales sirven mucho para adherir las hojas de plata que deben sobreponerse. Despues de esto, vuelve la pieza al fuego hasta que toma un color azulado.

Puestas las hojas de plata sobre una almohadilla al efecto, córtanse con un cuchillo, segun las dimensiones de la superfiicie de la pieza, y con unas pinzas van colocándose sobre ella, apretándolas con el bruñidor de acero que se pasará á todo lo largo de la hoja.

Se advierte que las hojas deben aplicarse dos á un tiempo, una sobre otra, y que en aquel momento la pieza debe estar muy caliente y sujeta á un mandrin para poder hacer fuerza con el bruñidor, evitando así manosearla y quemarse al mismo tiempo.

Aplicadas las dos hojas, caliéntase otra vez la pieza y se le

añaden cuatro hojas más sobre las primeras, uniéndolas igualmente por medio del bruñidor, que deberá correr fuertemente de arriba abajo. Despues volverá al fuego la pieza y se repite la misma operacion aplicando ahora seis hojas á la vez y luego hasta treinta ó cuarenta, segun el espesor de plata que quiera darse á la pieza de cobre.

Concluidos estos procedimientos, se bruñe la pieza, y si la aplicacion de las hojas se ha hecho bien, queda liso y brillante como las obras de plata.

Plateado en cobre por precipitacion. Se pone la pieza de cobre en una solucion de tres onzas de nitrato de plata con agua, de que se retira luego de efectuada la precipitacion, enjugándola con un lienzo fino, y se tiene preparada la mezcla siguiente:

Agua pura.	2 libras.
Crémor tártaro.	10 »
Sal marina.	10 »
Alumbre..	4 »

Se empapa un pedazo de badana en esta mezcla y se frota con ella la pieza hasta que saca un blanco de plata hermosísimo.

Creemos inútil advertir que tanto la cantidad de la plata como la de las sustancias que entran en la mezcla, deben ser segun el tamaño y número de las piezas.

TRATADO CUARTO

ALEACIONES

Del platino. Las dos aleaciones siguientes dan un resultado semejante al oro por su color, brillo y duracion, y son propias para la fabricacion de toda obra de bisutería.

Hé aquí las fórmulas:

1.ª	Platino	3 partes.
	Cobre.	13 »
2.ª	Platino.	2 »
	Plata.	1 »
	Azófar.	2 »
	Nickel.	1 »
	Cobre.	5 »

Las proporciones de la primera aleacion pueden modificarse, segun el color que quiera obtenerse.

Cobre roseta, exento de hierro. . .	3 partes y media.
Nickel puro, exento de arsénico. . .	1 parte.
Zinc de la China muy puro.	1 parte y media.

Fúndase en un crisol.

Aleacion de un amarillo brillante

Cobre.	100 partes.
Zinc.	14 »

Es muy blando y maleable.

Aleacion color de oro

Cobre.	100 partes.
Zinc.	12 »

Grano más dulce que el precedente, pero blando tambien y maleable.

Otro color de oro muy hermoso

Cobre.	100 partes.
Zinc, de.	8 á 9

Es muy maleable, de grano muy fino y fácil de limar.

Otro color de oro

Cobre.	100 partes.
Zinc.	7 »
Estaño.	7 »

Muy fino, maleable y fácil de limar.

Otro

Cobre.	100 partes.
Zinc.	6 »
Estaño.	6 »

Cede fácilmente á la lima y al martillo.

Parece, segun el químico Dumas, que la aleacion del cobre con el zinc no toma el color del oro sino cuando están en la proporcion de 8 átomos de cobre por uno de zinc.

Cobre blanco

Se obtiene del modo siguiente: se hace una pasta con deutóxido de arsénico, aceite, potasa y carbon igualmente en polvo. Se pone la mezcla en un crisol en muchas capas separa-

das por cobre graneado, y se deja el crisol abierto. Se calienta al principio tenuemente y se vá aumentando el calor hasta la fusion de la mezcla.

Se obtiene más fácilmente fundiendo en un crisol cubierto la siguiente aleacion:

Limaduras de cobre..	10 partes.
Arsénico metálico.	1, 2

Cobre violeta

Limaduras de cobre..	3 partes.
Régulo de antimonio en polvo. . .	1 »

Oro verde

Oro	708 partes.
Plata.	292 »
	1000

Fúndase.

Aleacion á propósito para recibir el dorado

Cobre.	82 partes.
Zinc.	18 »
Estaño.	3 »
Plomo..	1 »

Ó bien:

Cobre..	82 »
Zinc.	18 »
Estaño.	1 »
Plomo..	3 »

Azófar ó laton

Esta aleacion es amarilla, muy maleable, muy dúctil en frio y frágil á una temperatura elevada. Se hace con:

Carbonato de zinc.	50 partes.
Carbon.	20 »

Se mezclan estas sustancias en grandes crisoles con treinta

partes de granalla de cobre. Se calientan fuertemente; el óxido del zinc se reduce y combina con el cobre en la proporcion de 3 á 7; se reunen muchas fundiciones en una sola y se hacen planchas de 40 á 50 kil. en aparatos ordinariamente de granito.

El laton propio para las obras de torno, y no para las de martillo, contiene unos 2,5 de plomo. El laton se fabrica principalmente en Lieja, en Namur, etc. El similar contiene algo ménos de zinc.

Plomo..	4 partes.
Antimonio.	2 »

Fúndase. Es muy duro y brillante.

Bronce

Póngase en un crisol siete partes de cobre, y cuando la fusion esté hecha, añádanse tres partes de zinc y dos de estaño.

Caractéres de imprenta

Plomo..	5 partes.
Antimonio.	1 »

Fúndase.

Estaño de vajilla

Estaño.	1 kil. 750
Plomo..	250 gram.
Cobre.	90 »
Zinc.	35 »

Esta aleacion es muy dura, muy tenaz y brillante.

Oro artificial

Platino vírgen..	16 partes.
Cobre puro.	9 »
Zinc puro.	1 »

Fúndase la mezcla cubriéndola con polvo de carbon.

TRATADO QUINTO

DE LOS ESMALTES

El arte de esmaltar consiste en cubrir ó adornar algunos metales, principalmente el cobre y el oro, como tambien la porcelana y el cristal, de una capa total ó parcial de una sustancia vitriosa diversamente colorida á que se llama esmalte, en la que se pintan figuras, frutas, paisajes, etc.

El esmalte es, pues, una especie de sustancia vitriosa formada por el sílice y el ácido estánico unidos al óxido de plomo y á una base alcalina.

Se conocen dos especies de esmalte; los trasparentes y los opacos. La opacidad parece debida á una adicion de ácido estánico (óxido de estaño). Venecia estuvo en posesion del secreto para fabricar los mejores esmaltes; pero con los progresos de la química se han llegado á hacer en otros países, y especialmente en Inglaterra y en Francia, esmaltes que en nada ceden á los venecianos.

Divídense los esmaltes en coloros é incoloros.

PRIMER PROCEDIMIENTO

Esmaltes incoloros ó blancos. Se preparan como sigue:

Fórmula.

Plomo..	100 partes.
Estaño.	15 »

Cuando estos dos metales están en fusion y ésta toma un rojo negruzco, es menester conservarle á este grado de calor é ir arrimando y sacando el metal oxidado, á fin de que la sustancia esté constantemente en contacto con el aire, pues de este modo se efectúa más pronto la oxidacion. Despues de esta operacion, el óxido se reduce á polvo y se deslie en el agua dejándola hacer poso é inclinando un poco la vasija para que huya el polvo fino. Las partículas más grandes se calcinan y pulverizan y se echan de nuevo al agua, repitiendo esta operacion hasta conseguir el calcino ó estañato de plomo en polvo fino y bien purificado de toda partícula metálica.

SEGUNDO PROCEDIMIENTO

Arena silícea.	100 partes.
Calcino.	200 »
Carbonato de potasa.	80 »

Pónese el todo en un crisol y se somete á una temperatura suficiente para determinar un principio de fusion en la superficie de la mezcla. Esta pasta sirve de base á los diversos esmaltes.

Advertiremos á este propósito que las proporciones de los constitutivos de la pasta de los esmaltes deben modificarse segun la naturaleza de estos mismos esmaltes, ó mejor, segun el empleo á que se destinan. Así los que deben ser aplicados sobre los metales, han de ser más flojos y la pasta ha de contener más fundente. Se puede aumentar su fusibilidad, disminuyendo las dósis del estaño en la preparacion del calcino; pero entónces los esmaltes salen más transparentes. De modo

que este medio se hace impracticable, si se quieren obtener esmaltes opacos.

La eleccion de la arena no es tampoco indiferente. Como la arena siempre contiene partículas extrañas, es preciso calcinarla ántes añadiendo un cuarto de su peso de sodio (sal marina); á veces se ponen tambien fundentes metálicos, como los óxidos de plomo. Fundidas estas sustancias se obtendrá una vitrificacion, que reducida á polvo sirve para la formacion del esmalte.

TERCER PROCEDIMIENTO

Pulverizadas las dos preparaciones que anteceden, se ponen en fusion, añadiéndoles una dósis de manganeso para purificar el esmalte. Para conocer la dósis de este óxido, se hacen en pequeño algunos ensayos en un crisol hasta que se haya alcanzado el punto conveniente. Tómase entónces toda la pasta que se mezcla con la cantidad de manganeso necesaria y reducida igualmente á polvo, y se funde en un crisol á un vivo fuego de leña que no dé humo. Hecha la fusion, se vierte en agua limpia, y despues se seca y pulveriza. Repetido tres ó cuatro veces este procedimiento de fusion é inmersion, se funde por última vez el esmalte, en cuyo estado se entrega al comercio.

Puede obtenerse tambien un bello esmalte fundiendo las sustancias de la siguiente fórmula:

Cristal muy puro.	100
Calcino, hecho con dos partes de estaño y una de plomo. .	50

Otra

Cristal	31	gram.
Óxido de estaño	6	»
Borax.	6	»
Deutóxido de arsénico. .	2	»

Esmaltes de color

Las preparaciones de estos esmaltes sólo se diferencian de

las precedentes en la coloracion, debida á los óxidos metálicos. Hé aquí las principales:

Esmalte azul

Este esmalte debe su color al óxido de cobalto, y es claro que su tinta está en relacion con las proporciones de este óxido: así cuanto más oxidado y puro sea, más bello será el azul. Por eso se hace entrar el nitrato de potasa en su composicion, porque descomponiéndose el ácido nítrico, lo lleva al máximum de oxidacion.

Para esta preparacion se emplea con preferencia la pasta de esmalte aconsejada por Clonet, en la cual entra el suborato de sosa (borax), el nitrato de potasa (sal de nitro), y el óxido de antimonio, llamado por algunos químicos ácido antimónico (antimonio diaforético lavado).

Esmalte oscuro.

Deutóxido de plomo.	34
Piedra silícea	16
Peróxido de manganeso	9

Esmalte amarillo

Este esmalte es uno de los más difíciles de preparar; así se conocen muchos modos de preparacion y con sustancias diferentes. Algunos fabricantes emplean las sales de plata, principalmente su sulfato y su fosfato. Pero este medio no se emplea siempre con igual éxito, porque basta una temperatura demasiado alta ó un fundente demasiado activo para destruir este color: lo mismo puede decirse del nitrato de potasa.

He aquí la fórmula de Lenormand:

Óxido blanco de antimonio.	1
Blanco de plomo.	1 ó 2
Alumbre.	1
Sal amoníaco	1

Despues de haber pulverizado estas sustancias y haberlas mezclado bien, se las pone al fuego en un crisol hasta que

toda la sal amoníaco se haya descompuesto. La operacion es completa, cuando la materia ha adquirido un bello color amarillo.

Esmalte negro

Fabrícase este esmalte con el protóxido de hierro ó el peróxido de manganeso, y para hacer su color más intenso se añade un poco de cobalto.

Hé aquí la fórmula de Lamy:

Cristal	31 gram.
Óxido de cobre	á 4
Id. de hierro	á 4
Id. de cobalto	á 4
Id. de manganeso . . .	á 4
Borax.	8 »

Esmalte naranjado.

Deutóxido de plomo.	12
Peróxido de antimonio.	4
Piedra silícea en polvo.	3
Sulfato de hierro calcinado.	1

Se mezcla y calcina el todo sin fundirlo, y á dos partes de este polvo calcinado se añaden cinco de un flujo cualquiera y se funde el todo.

Esmalte rojo.

Para obtener este color, se toman partes iguales del sulfato de hierro y de alúmina; se les funde en el agua de cristalizacion y se remueve hasta que quede en seco. Se pone luego la materia en un horno de reverbero, donde permanece hasta que todas sus partes hayan adquirido un bello color rojo, lo que se conoce sacando de vez en cuando un poco y dejándolo enfriar al aire, pues la materia caliente es negra. El óxido rojo de hierro produce un color rojo fugaz; en efecto, si entra en fusion se desoxigena y toma un color negro, amarillo ó

verde. El alumbre puede fijar el color rojo, y cuanto más se pone de esta sal, tanto más pálido es el matiz. De este modo se obtiene el color de carne, el de rosa, etc.

Obtiénese tambien un bello rojo mezclando un óxido de cobre con ó sin óxido de hierro en proporcion conveniente con cristal ó esmalte y añadiendo una materia carbonosa.

Esmalte verde.

Puede darse el color verde al esmalte con la mezcla del azul y del verde, pero se da la preferencia al óxido verde de cobre, ó mejor aun, al de cromo, que aunque mucho más caro, resiste más á la accion de una temperatura elevada. Pero este óxido de cromo debe ser puro para evitar malos matices.

El esmalte verde por el óxido de cobre no exige más que una ó dos partes de fundente para entrar en fusion completa, y aun se emplea una dósis menor, si se añade un poco de óxido de hierro.

He aquí las proporciones que da Robiquet.

Frita.	2 kil.
Deutóxido de cobre.	0, 65
Azafran de Marte.	0, 02

Tomando todas las precauciones convenientes se obtiene un esmalte bien homogéneo.

Fabrícanse otros muchos esmaltes, que no son más que la degradacion de los colores citados: segun los principios generales que hemos emitido, estos matices son debidos únicamente á la variacion de los agentes colorantes empleados.

Vamos ahora á dar á conocer, por lo que pueda aprovechar, los fundentes que entran en la fabricacion de los esmaltes ingleses:

Fundente número 1.

Minio.	8
Borax calcinado.	1 1/2
Sílice pulverizado.	2
Vidrio.	6

Fundente número 2.

Vidrio.	10
Deutóxido de arsénico.	1
Nitrato de potasa.	1

Fundente número 3.

Minio.	1
Vidrio.	3

Fundente número 4.

Minio..	9 1/2
Borax no calcinado.	5 1/2
Vidrio.	8

Fundente número 5.

Vidrio.	6
Fundente número 2..	4
Minio..	8

Fundente número 6.

Fundente número 2..	10
Minio..	4
Sílice pulverizado.	1 1/2

Fundente número 7

Fundente número 4..	6
Colcotar..	1

Fundente número 8.

Minio.	6
Borax no calcinado..	4
Sílice pulverizado.	2

Cuando están bien fundidos, se vierten en una piedra lisa y mojada con una esponja ó bien en una vasija llena de agua pura. Despues se secan y pulverizan en un mortero de porcelana ó de ágata y se conservan en frascos bien tapados. Con estos fundentes se preparan los esmaltes siguientes:

Esmalte amarillo.

Minio.	8
Óxido de antimonio.	1
Óxido de estaño.	1

Esmaltes oscuros.

Fundente número 4	3
Limaduras de hierro en polvo.	1

Fúndanse en un crisol; retírese la mezcla, y tómense 5 partes á que se añadirá una de óxido negro de cobalto pulverizado.

Otro.

Peróxido de manganeso.	2 1/4
Minio.	8
Sílice pulverizado.	4

Calcínese y tómese:

De esta mezcla.	1 1/2
Composicion precedente.	1 1/2
Fundente número 4.	1

Negro para pintar y para mezclar con otros colores.

Tierra de ámbar calcinada en negro. . .	1
Óxido negro de cobalto.	1 1/2
Fundente número 4.	3

Muélase en agua; séquese, calcínese á fuego de carbon y añádase á la fusion parte y media del fundente número 4.

Esmalte naranjado.

Muélase en un mortero:

Minio.	12
Óxido de antimonio.	4
Sulfato de hierro calcinado.	1
Sílice en polvo.	3

Fúndase una parte de esta mezcla con dos y media del fundente núm. 7. Redúcese á polvo, se calcina y se añade una parte del fundente núm. 4 por dos de esta mezcla: luego se muele en agua.

Esmalte rojo claro.

Sulfato de hierro.	1
Fundente núm. 1.	3
Plomo.	1 1/2

Pulverizados.

Esmalte rojo subido.

Fundente núm. 7.
Sulfato de hierro calcinado.
Pulverizados.

Esmalte sobre plata, empleado en Persia, en las Indias y en Rusia.

Plata.	15 gram.
Cobre.	77
Plomo.	110
Flor de azufre.	367
Sal amoníaco.	77

Reducidas á polvo las dos últimas sustancias, se hace con ellas una pasta con agua clara y se pone en un crisol; fúndense los metales en otro distinto, y fundidos, échese el metal en el crisol en que está la pasta, tapándolo en seguida herméticamente para evitar que se inflame el azufre; y en este estado se deja calcinar puesto á fuego de fusion, hasta que el azufre excedente esté disipado.

Pulverícese luego y fórmese una pasta con la solucion de sal amoníaco en agua, con la que se frota la pieza de plata que ha de esmaltarse, á fin de que la pasta se introduzca en el grabado.

Concluida esta operacion, se limpian las piezas y se calientan en un hornillo lo suficiente para fundir la pasta que entró

en el grabado y hacer que se adhiera al metal. Despues se humedecen las piezas con la solucion de sal amoníaco, y puestas otra vez en el hornillo bajo una mufla, se las deja hasta enrojecer. Hecho esto puede pulirse la obra sin temor de alterar ni despegar la pasta.

Esmaltes trasparentes.

Los esmaltes trasparentes no pueden aplicarse ventajosamente sino sobre el oro: las razones son obvias. Para hacer esta operacion, despues de haber trazado el dibujo sobre la superficie metálica con un lápiz, se recorren todos sus rasgos con una punta de acero dejando el campo bien pulido. Píntanse luego las figuras que se han dibujado, de manera que el punto más alto del esmalte no tenga más elevacion que el borde de la chapa. Las capas de color deben darse segun sean las distancias del fondo ó la superficie, lo que exige del pintor muchos conocimientos por ser éstas las que dan los claro oscuros.

Cuando la pintura está seca, se le aplica el esmalte trasparente por el mismo método que se aplica el blanco; pasan luego al hornillo y se repasan los defectos como dejamos indicado.

Procedimiento de placaje.

El secreto de esta invencion para placar á la vez los metales esmaltados, esmaltes solos, y con adorno de metal puro ó colorido por los esmaltes, consiste en preparar un cristal, esmaltes y colores de tal modo que estas sustancias resistan juntas á la accion del fuego sin perder nada de su brillantez.

Composicion del cristal.

Arena blanca.	184 gram.
Tritóxido de plomo (minio). .	153
Potasa.	75
Peróxido de manganeso. . .	1,20
Deutóxido de arsénico. . . .	0,04

Fúndase.

La principal materia de los esmaltes opacos ó trasparentes es el mismo cristal fundido con óxidos metálicos. En cuanto á la composicion de los colores, la materia es la misma que la de los esmaltes y no difiere de ella sino en la cantidad y naturaleza de los óxidos.

Esmalte rojo trasparente.

Cristal.	31 gram.
Borax.	4
Púrpura de Casio.	0, 3
Peróxido de manganeso.	0, 6

Esmalte azul trasparente.

Cristal.	34
Borax.	4
Óxido de cobalto.	4

Esmalte azul opaco.

Cristal.	31
Hueso de pata de carnero calcinado.	4
Borax.	6
Óxido de cobalto.	4
Deutóxido de arsénico.	1, 7

Esmalte blanco.

Cristal.	31
Óxido de estaño.	6
Borax.	6
Deutóxido de arsénico.	1, 7

Esmalte violeta.

Cristal.	31
Borax.	4
Deutóxido de manganeso.	4
Óxido de cobalto.	1, 2

Esmalte verde trasparente.

Cristal.	31
Cenizas azules.	4
Borax.	1, 7

Esmalte negro opaco.

Cristal.	31
Cenizas azules.	4
Hueso de pata de carnero.	4
Borax.	8
Deutóxido de arsénico.	1, 7

Esmalte negro.

Cristal.	31
Óxido de cobre.	4
Id. de hierro.	4
Id. de cobalto..	4
Id. de manganeso.	4
Borax.	8

Esmalte gris.

Cristal.	31
Azul.	6
Borax.	4

Estos procedimientos se aplican de los tres modos siguientes:

1.° Se esmalta despues de grabada la chapa destinada á recibir el esmalte trasparente de uno ó de ambos lados, pintando en ella los objetos que se quieran, sean estos de metal puro ó colorido por los esmaltes. Despues de esta preparacion se coloca sobre un cristal-esmalte, con el que se opera la fusion en el hornillo de reverbero. Cúbrese este mismo cristal con otra hoja igual y de la misma materia, con lo que se hace entrar tambien en fusion á diferencia de que cuando empieza á fundirse, es menester ajustar los extremos con una espá-

tula para que salga el aire. Cuando los dos cristales y la chapa no forman más que un cuerpo, se fija la chapa á la pieza ú objeto que debe llevarla, y entonces se le da una capa de cristal-esmalte de la misma composición que el anterior, pero que sea más fácil de fundir; luego se vuelve al hornillo y concluye la operacion.

2.° Esta operacion consiste en pintar sobre el mismo cristal con coloros de esmalte, lo que por el método anterior dijimos se pintaba sobre la chapa. Esta pintura se obtiene por medio de tres capas sucesivas y para cada una de las cuales deberá emplearse el hornillo. Concluido esto, se le da una capa de cristal-esmalte, fijándolo sobre la pieza del modo indicado para el primer procedimiento.

3.° Para fijar en un cristal varios adornos como arabescos, cruces de órdenes, escudos de armas, etc., en metal puro ó esmaltado, se toma una hoja de metal cualquiera y córtanse con los punzones las figuras que han de componer los adornos; se ponen sobre un cristal-esmalte y se forma con ellos el dibujo. Despues se pondrá al hornillo para fijar las piezas cortadas, y se le da una capa de cristal-esmalte, cloncluyendo la operacion como las anteriores.

Modo de fabricar bajo-relieves de esmalte.

Para adornar una pieza de joyería, sea cualquiera su dimension, con bajo-relieves de esmalte, se estampa en fondo una chapa de oro fino, en cuyos huecos se introducen por medio de una punta de acero los colores de esmalte segun convenga. Despues se pintan por capas los diversos objetos que se quieren esmaltar, advirtiendo que cada color debe cocerse por separado. Cuando los objetos tienen ya suficiente esmalte, se empieza el campo dándole algunas capas de esmalte trasparente, y ántes de dar fuego á la última de estas capas, sujétase la chapa por medio de un alambre de oro á la pieza de joyeria que debe llevarla, y entónces quedarán unidas ambas piezas á la accion de un fuego vivo.

Como es preciso retirar, despues de esta operacion, la

chapa de oro que ha servido de molde al esmalte, y esto presenta alguna dificultad, segun el relieve que se le da en la acuñacion, se darán á la pieza como preservativo algunas capas de barniz copal, dejando toda la chapa en descubierto, y se dejará secar; despues para disolver el oro, se pondrá en el ácido nitro muriático, y para quitarle el preservativo, se hará hervir en la esencia de trementina.

Bajo-relieves independientes ó sueltos.

Para hacer estos bajo-relieves con fondo trasparente se seguirán los métodos que dejamos indicados, poniendo por campo un esmalte opaco que por la accion del fuego se vuelva trasparente, haciéndolo despues orientar á un fuego moderado, y hecha esta operacion, se disuelve el oro en el ácido indicado.

Cuando quiera dejarse el campo de oro, se cubrirá con el preservativo aquella parte que quiera dejarse subsistir, dejando lo demás en descubierto; el ácido disolverá esta parte dejando lo demás intacto.

TRATADO SEXTO

DEL PLAQUÉ

Por el plateado y dorado se aplican ténues capas de plata ó de oro á los metales; mas por medio del placaje esta capa es mucho más gruesa y resiste, por consiguiente, más á la accion del frote y de los agentes físicos que atacan aquel ligero baño.

El cobre que se emplea en la fabricacion del plaqué debe ser muy fino, y en las fábricas acostumbran usar el de las fronteras de Suiza, cuyas chapas son rectangulares y de una á dos líneas de espesor.

Primer procedimiento. Con un instrumento cortante se raspa la superficie del cobre para que desaparezcan todos sus defectos, se pasa luego el cilindro laminador hasta darle doble extension y se raspa de nuevo. Prepárase otra chapa de plata fina, que pese $^1/_5$ de la de cobre, y cuya superficie sea $^1/_2$ línea mayor que la otra, la que se raspa hasta que quede muy brillante y sin defecto ninguno.

2.° Preparadas de este modo las dos chapas, se pasa á su superficie una fuerte disolucion de nitrato ó de sal de plata; luego se pone sobre una mesa bien llana, de modo que quede

en alto la superficie raspada de la chapa de plata colocando encima la de cobre. Despues de esto se irán doblando con un martillo los extremos salientes de la plata á todo su alrededor, sobre la superficie superior de la chapa que no ha sido raspada.

3.° En esta disposicion se recuecen las chapas en un hornillo hasta que tomen un rojo negruzco, y al sacarlas y sin perder tiempo se pasan por el laminador que para el efecto se pondrá al lado del hornillo. Con esta compresion se desaloja el aire que queda entre las dos chapas y se adhieren ellas de un modo que seria imposible separarlas, pues parece que se opera una verdadera aleacion entre las dos superficies puestas en contacto. Despues se continúa pasando por el laminador hasta dejar el plaqué al grado de espesor que se desea.

Plaqué de oro y de platino

Las operaciones para hacer el plaqué de estos dos metales, no difieren sino en que en el de oro se empleará una disolucion del mismo metal en estado de saturacion en el *agua régia*, y en el de platino con el mismo ácido y en el propio estado una disolucion de este metal.

Tambien puede hacerse plaqué de oro y plata fina mojándolo únicamente con el borax disuelto en agua y por la exudacion del oro.

TRATADO SÉPTIMO

DE LAS SOLDADURAS

La soldadura es la operacion por la cual se unen diferentes partes desunidas para no hacer más que un todo por medio de un metal que sirve, por decirlo así, de cimento á estas mismas partes. Para conseguirlo se ponen juntas las piezas que se quieren unir fijándolas con alambre ó de cualquier otro modo que ofrezca seguridad; se pone metal de soldadura en las junturas, se humedece el todo y se da polvo de borax en donde haya metal de soldadura.

Preparada así la pieza se expone á un fuego ligero para que se seque el borax, cuidando de que el metal de soldadura no se separe de su lugar. Despues de esto, si la pieza es pequeña y se expone al fuego de la lámpara ó á la llama de un soplete, se calienta toda la pieza y se suelda al mismo tiempo. Si la pieza es grande, despues de haberla hecho secar, se la rodea y cubre de carbon encendido y se calienta por medio de un buen fuelle. Cuando la pieza está en punto, se descubren los puntos que deben soldarse quitando el carbon de encima; se lleva el todo al fuego de la lámpara, donde se acaba

de calentar completamente envolviéndola en toda la llama del soplete.

Cuando se conoce que las soldaduras están para fundirse, se recoge la llama y se lleva más directamente á las partes que han de unirse. Cuando han fluido todas las soldaduras, se aparta el fuego que rodea la pieza y se la deja enfriar, metiéndola por fin en ácido nítrico templado con agua.

Hay que advertir que suele suceder que el alambre ó lañas con que se sujetan las piezas se sueldan con el oro por la violencia del fuego, inconveniente que se evita mezclando con el borax un poco de sal de vidrio.

Soldadura para las cadenas de plata

Se funden tres partes de plata fina y una parte de bronce, y cuando están en fusion se añade un poco de sulfuro de arsénico en polvo (oropimente).

Otra fórmula

Oropimente. . . } de cada uno 1 parte.
Cobre }

Se funden y reducen á granos, fundiéndose luego con cuatro partes de plata fina. Se echan en una rielera y se pulverizan con la lima.

Los plateros franceses usan cuatro clases de soldaduras que componen y denominan del modo siguiente:

Soldadura á 8: ponen 7 partes de plata y 1 de laton.
» á 6: contiene $^1/_6$ de laton.
» á 4: contiene $^1/_4$ de »
» á 3: contiene $^1/_3$ de »

Fácilmente se comprende que esta diferencia en la composicion de las soldaduras disminuye la ley de la plata; cuanto más cobre contiene, más fusible es.

Conviene que los plateros tengan diversas soldaduras para hacer más fácil su trabajo. Así en una pieza en que debe haber muchas soldaduras, unas despues de otras, usan la de

á 8 para las primeras; la de á 6 para las segundas; la de á 4 para las terceras, etc.

Por medio de estas disminuciones de temperatura para la fusibilidad de las soldaduras, no hay que temer se descompongan ó desuelden las primeras mientras se sueldan las segundas, etc.

Sueldan también con aleaciones de metal, más fusible que el metal mismo. Hé aqui las fórmulas de algunas aleaciones:

Excelente soldadura para el oro

Plata fina . . . }	de cada uno 1 parte.
Cobre }	
Oro.	2 »

Se funde la plata con el cobre y se añade luego el oro.

Soldadura para la plata.

Plata.	12	gram.
Bronce.	94	»
Arsénico	7'65	»

Otra.

Plata fina.	31	gram.
Bronce batido y delgado . .	31	»
Arsénico.	31	»

Cuando la plata y el bronce estén en fusion, se añade el arsénico y se remueve sin demorar la fusion.

Un ilustrado químico, Mr. Boné, indica composiciones de soldaduras que difieren de las precedentes, y que, por lo que valgan, vamos á dar á conocer á nuestros lectores.

«Las proporciones de las aleaciones que constituyen las soldaduras de oro y de plata, dice están indicadas por el nombre mismo que se da á cada una de ellas, pues este nombre

expresa la cantidad del metal ó metales extraños que entran en la composicion del todo.

»En la orfebrería, como en la bisutería, solo se hace uso de tres soldaduras, ya en oro, ya en plata. Las soldaduras de oro son conocidas bajo el nombre de *soldaduras* de á 4.°, de á $^1/_3$ y de á 2; y las de plata se llaman de á 6, de 4.° y de $^1/_3$. Todas estas denominaciones, como ya he dicho, se derivan de las proporciones de la aleación contenida en la masa.

»La materia que constituye la base de la soldadura que se quiere hacer, ya sea en oro, ya en plata, debe tener á lo menos la misma ley que las obras que ha de soldar. Así, por ejemplo, cuando haya de hacerse la soldadura al 4.° para soldar grandes piezas de oro de primera ley, será menester emplear tres partes de oro de 920 mil, y una parte de aleacion en las proporciones indicadas más abajo. Esta regla es comun á todas las soldaduras de oro y plata.

»La soldadura de oro ó de plata debe fundirse á lo menos dos veces antes de someterla al martillo y al laminador, á fin de que sea perfecta la mezcla de los metales. Los lingotes de soldadura de oro ó de plata se forjan siempre en frio; las soldaduras de oro pueden enfriarse en agua inmediatamente después de hechas, sin que esto perjudique á su maleabilidad. No sucede lo mismo con las soldaduras de plata, que es menester dejarlas enfriar lentamente á fin de no aumentar su acritud natural, resultante de su aleacion con el cobre amarillo.

»Cuando se ha forjado la soldadura hasta el espesor de dos ó tres milímetros, se pasa á los cilindros del laminador para darle el grado de fuerza que se juzga conveniente para los objetos á que está destinada.

»Preparada así la soldadura debe limpiarse y numerarse. En todo caso, antes de hacer uso de ella, es esencial rasparla por ambos lados para evitar que cuerpos extraños, fijándose en su superficie, perjudiquen á su fusibilidad.

»Las soldaduras más fuertes, es decir, aquellas en que el metal principal entra en su composicion en mayores proporciones, están destinadas á las obras ejecutadas en metales de

primera ley, observando que cuando por su configuracion estas mismas obras deben llevar muchas soldaduras sucesivas las soldaduras más fuertes serán siempre empleadas las primeras por la razon que he tenido ocasion de demostrar, pues siendo menos fusibles, soportarán las calefacciones ulteriores sin sufrir la menor alteracion.

»Las grandes obras de plata no deben soldarse sino con soldaduras de 6 y de á 4.°. Las grandes piezas de oro, y principalmente las que han de cincelarse y colorirse, se soldarán con las soldaduras de á 4.° y de á $^1/_3$. La soldadura de á 2 no debe servir sino para soldar las obras muy ligeras, ó que no deben ser coloridas; lo mismo que la soldadura al $^1/_3$ en plata, la cual debe reservarse para las obras de segunda ley, ó para lo que se llama pequeña orfebrería.

»El platino puede soldarse con todos los metales dúctiles por ser el menos fusible de todos; pero cuando se hacen obras de tocador, la plata de primera ley es una buena soldadura para este metal. Si se hacen aparatos para operaciones químicas, á los que sea preciso hacer algunas soldaduras, se recurrirá al oro fino, siendo el único metal que resiste á la accion de todos los ácidos que no atacan el platino.

»El oro ó la plata empleados como soldadura del platino, se tratan como acaba de decirse para las demás soldaduras, cuidando de hacerlo con mucha limpieza y no empleando por agentes más que el borax y una alta temperatura, ya al fuego del hornillo, ya á la llama del soplete.

»En la composicion de las soldaduras, cuyas fórmulas doy aquí, he elegido los números redondos en peso para evitar el entorpecimiento de las pequeñas fracciones. La cantidad ó la denominación de la unidad adoptada por peso total es indiferente; bastará siempre observar las proporciones dadas para obtener una buena soldadura.

Fórmulas indicadas

Soldaduras de oro

Denominaciones y peso.	Proporciones de la aleacion.	
Soldadura al 4.° para 96 gramos.	Oro en la ley designada. .	72 gram.
	Plata 1.ª	16 »
	Cobre rojo	8 »
		96 »
Soldadura al $^1/_3$ para 90 gramos.	Oro según la regla . . .	60 »
	Plata de 1.ª	20 »
	Cobre rojo	10 »
		90 »
Soldadura al 2.° para 96 gramos.	Oro según la regla . . .	48 »
	Plata de 1.ª	32 »
	Cobre rojo	16 »
		96 »

Soldaduras de plata.

Soldadura al 6.° para 120 gramos.	Plata de 1.ª	100 »
	Cobre amarillo.	20 »
		120 »
Soldadura al 4.° para 100 gramos.	Plata de 1.ª	75 »
	Cobre amarillo.	25 »
		100 »
Soldadura al $^1/_3$ para 90 gramos.	Plata de 1.ª	60 »
	Cobre amarillo.	30 »
		90 »

Hasta aquí Mr. de Boné.

Soldadura de estaño.

Esta soldadura es con frecuencia empleada para unir piezas mates y otras partes incoloras; es también muy útil para las roturas y composiciones. Su fórmula es la siguiente:

Estaño fino de Banca . . .	2 partes.
Plomo	1 »

Soldadura para los objetos de oro, por M. Faust

Esta soldadura es muy estimada entre los joyeros y se distingue por sus ventajosas propiedades, en especial por su gran fusibilidad. El análisis ha dado este resultado sobre cien partes:

Plata.	54,74
Oro	11,94
Cobre	28,17
Zinc	5,81
	99,86

Para preparar esta aleacion, conviene ante todo fundir el oro, la plata y el cobre en un crisol cubierto, y luego que el crisol se haya enfriado un poco, añadir el zinc, removiendo la mezcla sin cesar. Con todo eso, no puede evitarse que se queme un poco el zinc, y por consiguiente conviene poner los metales en las proporciones siguientes para formar esta aleacion:

Plata fina.	32	gram.
Oro	6,60	
Cobre	16,32	
Zinc.	5,88	

Creemos suficientemente tratada esta materia en consideracion á los límites á que nos sujeta nuestro *Manual*.

TRATADO OCTAVO

DE LA BISUTERIA

En la imposibilidad de dar un análisis detallado de la fabricacion de todas las obras de bisutería, en razon de su innumerable variedad de nombres y de formas, nos limitaremos á apuntar los principios generales que prescribe Mr. Borie para todos los géneros de fabricacion.

«El oro destinado á la fabricacion de las obras de bisutería, dice, debe tener la ley prescrita para el cobre rojo. Aparte de la economía que se obtiene con esta aleacion, hay la ventaja de dar al metal un color más bello.

»El operario no debe nunca obstinarse en querer trabajar el oro que desde las primeras caldas se muestre rebelde al martillo; las numerosas grietas que se manifestarían en la superficie del lingote, no podrían desaparecer totalmente sin ocasionar una gran merma en perjuicio del fabricante.

»Cuando el oro por una série de caldas sucesivas ha dado al operario la certeza de su maleabilidad, debe disponerse de manera que pueda ser sometido á la accion de la hilera del laminador, segun el género de obra á que se destina.

»La habilidad del operario consiste especialmente en determinar con anticipacion el espesor definitivo que cada parte de la obra deberá tener despues de concluida ésta. La observacion de esta regla, poniendo al operario en el caso de dar á las materias el grado de fuerza deseado, con el solo concurso del laminador, reducirá mucho el uso de la lima, que es siempre perjudicial á los intereses del fabricante, no sólo en razon de la pérdida directa que la dispersion de la limadura ocasiona siempre, sino tambien por el tiempo y trabajo que se pierde en esta operacion.

»En general todas las obras de bisutería se sueldan al soplete y con la soldadura al $^1/_3$. Las obras que llevan parte de joyería se sueldan por lo regular al 2 en razon de la plata de los engarces.

»Todas estas soldaduras tienen lugar sobre carbon vegetal bien pasado, á fin de que no produzca llama ni chisporroteo. El mejor carbon que puede emplearse para esto es el que proviene de leña blanda, como el abedul, el tilo, el pino, etc. El carbon de esta leña es el más dulce y el menos expuesto á chisporrotear; por consiguiente el más á propósito para estas operaciones.

»La forma y el volúmen de la pieza en que se opera determinan siempre la eleccion del carbon. Algunas soldaduras se hacen en mechones de alambre muy delgado, á los cuales suele darse el nombre de pelucas. Siendo el alambre mejor conductor del calórico que el carbon, tiene la ventaja de no cesar de comunicar el calor que adquiere á la pieza que está en contacto con él, aun cuando el operario cese de soplar en el soplete para tomar aliento.

»En general las soldaduras, cualquiera que sea su número, se dividen en *pallones* proporcionados por la fuerza y el volúmen á las piezas á que están destinadas. En algunos casos particulares, la soldadura se emplea en forma de limadura que se mezcla con borax calcinado. En este caso la soldadura se aplica por medio de una caja, despues de haber mojado las partes de la pieza que deben recibirla.»

Bisutería de acero.

Ordinariamente el acero fundido es el que se emplea en esta clase de bisutería, aunque á veces se emplea tambien el mejor hierro, que se cementa luego que las piezas están fabricadas y en disposicion de pulir. Si estas piezas son delgadas se toman láminas de acero fundido, que se pasan á los cilindros y se les da la forma apetecida.

Hay algunos fabricantes que tienen un procedimiento atribuido á Mr. Schey para ablandar el acero y hacerle recibir luego, bajo el esfuerzo de un balancin, todas las impresiones deseadas, lo que, dispensando la cinceladura, disminuye los gastos y hace más pronta la fabricacion.

En cuanto á las puntas de diamantes que sirven de adorno á muchas obras de acero, se las talla en la muela del lapidario y se las fija en las planchas de acero por medio de un instrumento de tornillo que las sostiene adhiriéndose á estas cabezas de acero diamantino.

En cuanto al bruñido del acero, es la parte más dificil, y la que, por consiguiente, exige más habilidad. Añadiremos que el precio de estas obras es tanto más alto, cuanto más perfecto es su bruñido. En otro tiempo se las pasaba á la muela para borrarles la huella de la lima; despues se suavizaban, como las piedras preciosas, con diversas muelas de plomo, de zinc ó estaño, de madera con polvo de esmeril, cuya finura iba aumentando gradualmente, y aun se concluia el bruñido con carbon de abeto, rojo de Inglaterra, etc. Pero, como se comprende, esta operación era tan larga y difícil como costosa. Ahora se ha sustituido con un medio mecánico, mucho más ventajoso por su prontitud. El procedimiento generalmente seguido se debe á MM. Toussaint, padre é hijo, que concibieron la primera idea.

Hé aqui el modo de operar:

Se introduce una porcion de obras menudas de acero en un cilindro hueco que gira sobre su eje por medio de una rueda hidráulica ó de una máquina de vapor, con esmeril, greda, ladrillo, vidrio, óxidos de hierro, etc., molidos con agua y re-

ducidos á una pasta blanda. Con el movimiento de rotacion que se imprime al cilindro, estos polvos frotando sin cesar la superficie del acero le dan un bruñido tanto más bello cuanto más lento y continuado sin interrupción por cuatro dias y cuatro noches, ha sido este movimiento de rotacion.

Despues se sacan las piezas, se las lava con cuidado y se les hace girar en seco en otro tambor con rojo de Inglaterra, esmeril ó protóxido de hierro (óxido negro de hierro). En esta segunda operacion los objetos toman ya un hermoso brillo.

Para grabar en acero hay un medio tan fácil como expeditivo. Consiste en calentarlo y frotarlo con cera blanca de modo que reciba una delgada capa de esta sustancia.

Cuando está frio, se graba sobre la cera dibujando las figuras que se quieran por medio del buril, que debe tocar el acero en todos sus rasgos. Despues se sumerge la pieza en vinagre fuerte y se polvorea el grabado con sublimado corrosivo, que se humedece con el vinagre.

Al cabo de cinco minutos se lava, se expone la pieza al calor para derretir la cera y se encuentra el grabado hecho segun el dibujo.

La bisutería de acero estuvo un tiempo en gran boga, pero ya va decayendo.

Bisutería de oro y de plata.

Los procedimientos de fabricacion son los mismos, pero se cuida de acabar mejor la obra. En nuestros dias se emplea la cinceladura mucho menos que antes, lo que hace mucho más fácil, pronta y barata su fabricacion. Asi la mayor parte de las joyas que ofrecen dibujos de relieve se graban en un molde-matriz que representa las figuras de adorno que se quieren. Hay fabricantes especiales llamados *estampilleros*, que se dedican exclusivamente á grabar estos objetos por medio de un balancin y cuyos procedimientos, además de ser más económicos y fáciles, no exigen tanto material para las piezas. Verdad es que hay á veces que retocar algunas partes, pero no es considerable el inconveniente.

Sortijas.—Conócense en joyería varias especies de sortijas; unas, que son las más antiguas, se componen de un hilo de plata ó de oro más ó menos grueso, cilíndrico y soldado en circulo. A veces se fija en este anillo una piedra ó bien una especie de escudo para grabar una cifra.

Collar de perro. — Así se llaman las sortijas hechas como los collares de estos animales. Se componen de una cinta metálica con un reborde á cada lado, lisas ó esmaltadas, segun el gusto. A veces llevan escudo para una cifra ó adornos de pedrería.

Quirites.—Estos anillos son una imitacion de los que usaban los caballeros romanos, de que toman su nombre. Se componen de dos superficies, una interior, que es plana, y otra exterior, que es convexa, y tienen de 4 á 6 líneas en la parte superior, latitud que decrece en la parte inferior. Los anillos de los caballeros romanos eran macizos, pesando hasta 30 gramos, y estaban adornados con una piedra de ágata, llamada onix, en la que se grababan diversos asuntos.

Ahora se forman ordinariamente de dos hojas soldadas, cuya cavidad intermedia se rellena de resina fundida; la hoja de encima es convexa, lisa á veces, otras grabada á matriz. En la parte superior llevan un escudo, tapa de un secreto ó guardapelo. Algunos van adornados con un topacio, un granate, una esmeralda ó diamante. Se hacen tambien esmeraltados en todo su contorno.

Jarretiera—Esta sortija se compone de un hilo de oro aplastado en su superficie interna, que está soldada á una plancha del mismo metal, en que hay engarzadas de cinco á nueve piedras preciosas, formando casi un tércio de la circunferencia del anillo. Pero todo él está rodeado de pedrería.

Semana.—Se compone esta sortija de siete hilos de oro formando otros tantos anillos con una piedra de diferente color cada uno. Estas piedras se agrupan juntas y se sujetan así por medio de un hilo de oro.

Roseta. — Así se llama el producto de muchas piezas preciosas formando una especie de rosa: la más gruesa de estas piedras se pone siempre en medio, pudiendo ser un diamante

rodeado de turquesas, ó bien una esmeralda ó un rubí rodeado de diamantes. Estas rosetas se montan en pendientes, en alfiler y en sortija.

Alianza.—Esta otra sortija está formada por dos hilos aplanados en una superficie, adaptándose tan bien uno á otro que viene á ser imposible descubrir la línea de conjuncion de las dos superficies aplanadas. Están fijados uno sobre otro por medio de una torsion de hélice, operada sobre cada uno de ellos, de manera que estas superficies torcidas se adaptan perfectamente sin dejar nada que desear. Además de esto se suelda en el interior de una de ellas una pequeña punta que entra en una cavidad practicada en la otra. Por lo regular se graba en el interior de estas alianzas alguna divisa, etc. Este nombre de *alianza* se debe á la manera con que están *aliados* los dos hilos, ó al hecho de estar adaptados estos anillos para la bendicion nupcial.

Pendientes.

Este ramo de la joyería es el más sujeto á los caprichos de la moda. Se hacen pendientes de diamantes, de oro, de plata, de platino, de coral, de succino, de conchas, etc. Las piedras se montan como para las sortijas, y su modo de confeccion se refiere á todas las operaciones que hemos descrito.

Cadenas.

No tenemos necesidad de definir lo que se entiende por esta palabra. Se hacen de innumerables clases y para describirlas seria menester un volúmen entero. Las hay en forma de barbada, de cable ó de cuerda, castellanas, de Venecia, etc. Las de Venecia se componen de anillos de oro muy pequeños soldados uno en otro. Para esto se contornea el hilo de oro ó de plata más ó ménos delgado alrededor de un mandril más ó ménos fino, se le saca luego y se cortan los anillos así formados y se sueldan uno á otro en la lámpara. Las de cable se hacen con hilo de oro. Las *castellanas*, así llamadas por pare-

cerse á las de los señores feudales ó *castellanos*, son ordinariamente de una série de gruesos anillos redondos, ovales, en losanges, etc. Se hacen tambien en nuestros dias de dos ó tres séries de anillos enlazados uno á otro ofreciendo una ancha superficie. Vense tambien cadenas formadas completamente de pedrería. Se da el nombre de collares á las cadenas que dan sólo una vuelta al cuello y se componen de coral, de azabache, de succino, de oro ó piedras preciosas.

Las cadenas de reloj pueden igualmente ser á la veneciana, de barbada ó de otras muchas formas y caprichos, segun la moda.

Composicion del color de joyas

El bello color amarillo que hermosea nuestra bisutería de oro, es debido á la accion que ejercen sobre este metal tres sales muy conocidas en el comercio, como son el alumbre, el salitre y la sal comun.

Las proporciones guardadas en la composicion de este color son: reunir partes iguales de sal marina y de alumbre con dos partes de salitre; es decir que esta última sal pese tanto como las dos primeras juntas. Pero todas ellas deben ser de la mejor calidad.

Estas tres sales deben reducirse á polvo muy fino y juntas para que se opere mejor la mezcla. No hay inconveniente en preparar la provision un año antes de la composicion; la única precaucion que debe tomarse para su conservacion es guardarlo en un sitio exento de humedad y al abrigo de toda suciedad: sin embargo, siempre es mejor emplear el color recientemente preparado.

Se aumenta la fuerza de esta composicion añadiendo en el último instante de la operacion una proporcion de ácido hidrocloronítrico, ó muriático.

Esta sustancia se halla preparada en todas las boticas; pero puede suplirse con la adicion de una cantidad de sal comun, igual al 10 por 100 del peso total del color empleado.

La adicion del ácido hidrocloronítrico en el color de joyas

sólo data de algunos años á esta parte, pues los joyeros temen emplearlo en razon de la merma que su accion disolvente hace sufrir á las obras de oro puestas en calor por medio de este procedimiento. Esta repugnancia cesaria si reflexionaran que la merma no es más considerable por éste que por otro medio, toda vez que el objeto de la operacion es siempre atacar la superficie actual de los objetos de oro que se le someten, hasta que esta superficie es reemplazada por una ligera capa de oro puro, que la accion del color pone á descubierto apoderándose de la aleacion que habia en la superficie. Esta accion es más lenta cuando se opera sin la adicion del ácido ó de la sal marina; pero no deja de tener tambien lugar.

Habria siempre ahorro de tiempo en emplear el nuevo método con la adicion del ácido ó sal comun, que aparte de la preciosa ventaja de abreviar la operacion, ofrece la de dar mejores resultados.

Manera de reavivar las obras de oro en color.

Las obras de oro puestas en color, ya se hayan empañado por la accion del aire, ya provenga la opacidad del mismo color, se reavivan del modo siguiente: En un crisol de capacidad proporcionada póngase el ácido sulfúrico suficiente para que puedan sumergirse en él los objetos que hayan de reavivarse; se calentará ligeramente el ácido, y atando estos objetos al extremo de un hilo de oro, se les sumergirá repetidas veces en el crisol, no dejándolos en él sino por muy pocos instantes. Despues de sacarlos del ácido, se enjuagarán fuertemente en agua tibia y se les secará en aserrin ó con miga de pan para que no quede en ellos nada de ácido.

Modo de pulir la bisuteria de oro.

Hay muy pocas piezas de bisuteria que estén completamente terminadas en la operacion de darles color: algunas son bruñidas total ó parcialmente; otras, particularmente ciertas cadenas, son frotadas con vinagre entre las manos

ó con miga de pan bien apretada. En uno ú otro de ambos casos, solamente aquellas partes que han sufrido el frotamiento son las que quedan brillantes, conservando siempre el color amarillo que caracteriza al oro puro. Otras piezas, la mayor parte, conservando parte del bello color mate que se les ha comunicado, reciben del arte de los pulidores un esplendor que hace resaltar más aun la variedad de sus formas y los contrastes hábilmente manejados de las partes mates conservadas en toda su pureza.

Ciertas obras ántes de ser pulidas exigen algunas precauciones indispensables á la conservacion de las partes que deben quedar mates. Estas precauciones consisten en aplicar papel engomado á todas las partes que deben conservar el color que se ha dado á la pieza: se hace secar la goma por medio del calor; se quita luego con un rascador todo el papel que cubra puntos destinados al pulido, como tambien la capa amarilla que está en la superficie y oculta el verdadero color del metal en que se opera.

Despues de estas operaciones preliminares, la pieza pasa á manos del pulidor.

Los agentes empleados en la operacion del pulimento son: la *piedra* llamada de *pulir*, la piedra pómez molida con aceite, el trípoli y el rojo inglés. La piedra de pulir se emplea con agua, y sirve para hacer desaparecer las huellas de la lima ó del rascador.

Por medio de una mala lima se da á esta piedra la forma que conviene más al género de obra á que se destina.

La piedra pómez se emplea con agua para dar el primer grado de pulimento á las obras de orfebrería; pero en bisutería, sólo despues de pulverizada, desleida en aceite de oliva y extendida en un fieltro ó lienzo adherido á una plancheta, es cuando debe emplearse.

Viene luego el trípoli y se emplea de la misma manera para gastar las más ligeras huellas que haya podido dejar la piedra pómez.

Cuando la configuracion de los objetos sometidos al pulimento no permite hacer uso de la plancheta, se recurre á una

madejuela de hilo impregnada de pómez ó trípoli desleido en aceite.

En cuanto á las piezas que deben conservar ángulos vivos, superficies perfectamente planas, biseles, facetas, etc., una rueda análoga á la de los lapidarios cargada alternativamente de pómez, trípoli y rojo de pulir, es el instrumento más favorable para llenar estas condiciones.

Cuando despues de esta série de operaciones sucesivas, se ha llegado á borrar hasta la más leve huella de los mordientes, se desengrasan las piezas, ya con agua caliente cargada de jabon ó con jaboncillo en polvo, polvo que deberá preferirse siempre para ciertas obras que pierden al contacto de los líquidos.

En uno y otro modo de operar se empleará un cepillito muy suave y se proporcionará la viveza de su accion á la delicadeza del objeto. Cuando la operacion está en este punto todas las partes pulidas están exentas de huellas y perfectamente lisas; pero aun están muy empañadas, y para darles el brillante esplendor de que son susceptibles, es menester proveerse de instrumentos semejantes por su forma á los empleados para dar el trípoli, con la sola diferencia de que esta vez no se hará uso de ningun cuerpo graso ni de granos capaces de rayar.

El dedo pulgar y la piel del brazo son tambien excelentes auxiliares de que se sirven á veces los pulidores ventajosamente para avivar las piezas que ofrecen grandes superficies lisas. Todos estos agentes deben estar impregnados de rojo de pulir desleido en agua, ó mejor aun, en espíritu de vino aguado.

Despues de esta operacion, se enjabona otra vez para quitar el rojo que se introduce en las partes no pulidas, como tambien para despegar el papel que se habia puesto para garantir las partes mates, secando por fin la pieza en aserrin muy limpio.

Hechas todas estas operaciones, las piezas compuestas de partes que deban unirse por medio de anillos, soldaduras, etc., pasan al operario encargado de este trabajo.

Los agentes que han servido para pulir las obras de oro y

de plata, una vez ya fuera de servicio, deben reunirse cuidadosamente y quemarse juntos: sus cenizas fundidas darán el oro y plata que necesariamente habrán robado á las piezas que han pulido.

La potasa del comercio puede emplearse como excelente fundente, fijando la dósis en el cuarto del peso de las cenizas y empleando un crisol bastante capaz para no temer los efectos de la efervescencia del fundente.

Polvo para dar un bello color de oro á las obras de bisuteria.

Para dar á estas piezas el bello color amarillo mate que presenta el oro fino cuando no está fundido, se emplea una composicion salina que se vende en el comercio bajo el nombre de *color;* este polvo contiene:

Salitre.	40
Alumbre	25
Sal marina.	35
	100

Se vende tambien otro polvo en que entra una gran cantidad de óxido blanco y arsénico, y que por esta razon deberia estar proscrito á causa de los peligros que podrian resultar para la salud en muchas circunstancias.

Para restablecer el brillo de los galones de oro ó de plata empañados.

El mejor medio que puede emplearse para restablecer el brillo de los galones de oro ó de plata, cuando se han ennegrecido, es el espíritu de vino caliente, sin temor de alterar el color de la ropa ó del bordado.

Modo de realzar el color del oro.

Entre las muchas ceras ó cementos empleados para real-

zar el color del oro y poner este metal en color, merecen distinguirse los siguientes:

Cera vírgen	490 gram.
Alumbre calcinado . . .	61 »
Verde gris	61 »
Lápiz rojo ó sanguíneo . .	307 »
Cenizas de cobre	61 »

Se funde la cera y se añaden luego los otros ingredientes en polvo. Con esta pasta se hacen barras y cuando se quiere operar, se limpia bien la pieza, se la frota con una de estas barras, se la expone luego al calor de unas áscuas hasta que se consuma el cemento, se la cepilla y se lava en el líquido siguiente:

Cenizas graveladas . . .	61 gram.
Azufre	61 »
Cloruro de sódio ó sal marina	123 »

Se echa el todo en unos cuatro litros de agua y se calienta siempre que haya de emplearse.

Modo de dar al oro un bello color subido

Sulfato de hierro calcinado.	92 gram.
Hidroclorato de amoníaco.	61 »
Subacetato de cobre. . . .	41 »

Se mezclan juntos y se conservan en un frasco bien tapado. Cuando se quiere colorar el oro, se le humedece, se le espolvorea con esta composición, se le recuece repetidas veces y se le moja en agua clara.

Otra fórmula

Sal amoníaco.. . . .	Partes iguales.
Sulfato de hierro. . .	
Nitrato de potasa. . .	

Muélanse juntos estos ingredientes, añádaseles vinagre y

vuélvanse á moler. Séquese la mezcla, reitérese muchas veces la operacion y consérvese este polvo. Para emplearlo, se humedece el oro con agua salada y se le frota con un cepillo. Luego se calienta, y cuando se ennegrece se vuelve á mojar con la misma agua y se frota con un cepillo de latón.

Color de oro á la francesa

Cloruro de sódio (sal marina).	123	gram.
Sulfato de alúmina	61	»
Hidroclorato de amoníaco. .	61	»
Bronce quemado	61	»
Nitrato de potasa en bruto (salitre).	31	»

Muélese con vinagre.

Otra fórmula

Hidroclorato de amoníaco. .	123	gram.
Verde gris.	123	»
Salitre.	61	»
Limaduras de cobre.	45	»

Muélese con vinagre.

Agua para dar color de oro á un metal cualquiera

Tómese azufre vivo en polvo, échese un poco de agua hirviendo, y remuévase bien. Hiérvase la mezcla añadiendo 30 gramos de sangre de drago, y luego que ha hervido algun tiempo se cuela en un lienzo fino, se pone el agua en un matraz con el metal que ha de colorarse, se tapa y se hace hervir. El metal adquiere así un color dorado de oro.

Otra fórmula

Se toman partes iguales, de áloe hepático, de salitre y de caparrosa azul, se destila con agua, y el resíduo es un licor amarillento que comunica un color de oro á los metales.

Color verde para las cadenas

Sal amoníaco	123 gram.
Verde gris.	123 »
Nitrato de potasa.	45 »
Sulfato de zinc (vitriolo blanco).	15,30 »

Pulverícese el todo, deslíese en vinagre é hiérvase en esta mezcla la cadena. Pueden colorirse igualmente las demás piezas de bisutería.

Modo de limpiar y blanquear la plata

Cuando la superficie de la plata sólo está empañada por el polvo y los diferentes cuerpos que lleva el aire atmosférico, un poco de jaboncillo desleido basta para restablecer su primitivo esplendor. Si la suciedad proviene de algun cuerpo graso, un poco de agua de jabón la limpia más eficaz y prontamente que el jaboncillo. Pero cuando la plata está ennegrecida por el vapor del carbón, ya haya estado en contacto con él, ó expuesta á sus exhalaciones, entónces es difícil limpiarla por estos medios, sobre todo si la pieza tiene grabados ó cinceladuras.

La dificultad es mayor aun cuando la plata ha estado expuesta al fuego y salido de él ennegrecida, ya por el contacto del carbon, ya más probablemente por un vapor de cobre á que está aligado y que se descompone por la acción del fuego. En estos dos casos, no hay otro medio para restablecer la pureza del color que el de echar la pieza de plata en el blanqueamiento.

Después de esta operacion la pieza queda muy blanca, pero mate, y entónces se le da un brillo argentino, bruñéndola ó puliéndola de nuevo.

Se ha generalizado bastante el uso de sustituir el agua fuerte con el ácido sulfúrico para la preparación del blanqueamiento. No atacando este ácido la plata en masa, parece me-

recer la preferencia sobre el agua fuerte, que por atenuada que se use no deja de atacar sin embargo este metal

Para dar brillo á las piezas de plata

Disuélvase alumbre en agua concentrada por la evaporación, añádase jabón y frótense los objetos de plata con un lienzo empapado en esta composición.

CURIOSIDADES

LAS MINAS EN EL AFRICA DEL SUR

La principal riqueza del Africa del Sur en materia de minas la constituyen las de oro, diamantes y carbon, si bien no son las únicas, pues existen tambien minas de cobre, plata y hierro, y últimamente se han descubierto algunos yacimientos de petróleo.

Minas de oro.—Existen minas de oro en el Natal, en la region de Umzinto, cerca de la costa y de las que todavía no se han obtenido más que pequeños resultados. Las hay asimismo en el Estado libre de Orange, aunque de mucha menos importancia que las de carbon, que producen grandes rendimientos á la *Transvaal and Orange free state mining Association*, que las explota.

Una de las regiones del Africa del Sur en que más abundante es el oro, es Mozambique. La Compañía de Mozambique, autorizada por decreto del rey de Portugal en 1891, es la explotadora de las dos provincias más ricas de la costa de Mozambique: la de Sotala y la de Manica. La superficie de estos territorios es de unos 18 millones de hectáreas y la poblacion de 300.000 cafres.

El capital de la Sociedad es de 25 millones de francos.

Aparte de estos territorios se encuentra el oro en Mozambique, al Norte de Zambeze, entre Tete y Zumbo. Se le encuentra igualmente en el territorio de Upseni, sobre la ribera izquierda del Zambeze. En este punto es de aluvion y es recogido directamente por los indígenas en el curso de los arroyos. En cuanto á la produccion del oro en el Transvaal, se calcula que es un cuarto en la produccion del mundo entero. Segun los cálculos de los ingenieros, la produccion de Witwatersrand solo, alcanzará á 500 millones de francos por año, y esta cifra enorme se mantendrá durante un período difícil de evaluar, pero que los cálculos más moderados hacen llegar á veinte años.

En la Rhodesia el estado actual de las exportaciones no es satisfactorio: el oro no se encuentra en filones de una capa regular; además, el mineral es pobre, hacen falta morteros de gran potencia, y las tarifas elevadas de transporte aumentan en proporcion muy grande los gastos de explotación. Es probado, sin embargo, que muchos lugares situados sobre el territorio de la Chartered C.° han sido en épocas remotas puntos de explotación muy importantes. Se han encontrado muchos vestigios de trabajos de superficie, restos de monumentos que indican sin género de duda un trabajo sostenido durante un largo período de tiempo. Algunos remontan la explotacion de las minas de oro de Manica Land al tiempo de Salomon, y pretenden que los tesoros de este rey procedían de esta parte del Africa. Lo cierto de todo esto es que, hasta aquí, de trescientas Sociedades que se han formado para explotar los campos de oro, es imposible citar una sola que haya logrado cubrir sus gastos.

Los principales campos de oro de esta region son: los de Taü, al Sudoeste de Matabele Land, que no pertenecen á la Chartered C.°, pero dependen de una concesion especial; los campos de oro de Gwanda sobre el camino de Tuli á Bulawayo; los campos de Bulawayo, los de Gwelo, los de Victoria, de unas 400 millas cuadradas, los de Salisbury, los de Umtali, llamados tambien de Manica, etc., etc.

En resumen; no se tiene certeza sobre la riqueza aurífera de la Rhodesia; es muy posible, sin embargo, que se hagan el

día menos pensado nuevos descubrimientos sobre este inmenso territorio, que se pueda extraer el oro en mejores condiciones, y entónces, sin duda, el país tomaría, como el Transvaal, un rápido y brillante vuelo.

Minas de diamantes.—Los primeros diamantes fueron descubiertos en 1867 en Grique Land por un tal O'Reilly. Las principales minas del Cabo están situadas al Norte del río Orange, en el Oeste de la provincia antes citada, y á unos 4.000 pies sobre el nivel del mar. En cuanto la noticia del descubrimiento fué conocida, un gran número de aventureros acudieron de todos los puntos del globo. Fué fundada la ciudad de Kimberley, que en 1882 contaba ya 30.000 habitantes.

Al principio las minas fueron explotadas á cielo abierto, abriendo inmensos barrancos, en el fondo de los cuales negros y blancos trabajaban febrilmente, extrayendo la tierra diamantífera, que era remontada por medio de cables de acero que formaban sobre la mina una espesa red. Las tres principales minas primeramente encontradas se llamaron du Toit (¿del techo?), Bulfontein y de Beers, que se compone de la mina De Beers y de la mina Kimberley.

La explotacion de las minas por el procedimiento al aire libre se usó hasta 1882; pero á causa de tanto como se profundizaba, las canteras eran cada vez más grandes, produciéndose muchos hundimientos que herían y mataban gran número de obreros, y el agua se acumulaba en las profundides, haciendo imposible todo trabajo. Además, la competencia grande que existía entre todas estas minas había causado una baja tal en el precio de los diamantes, que los beneficios sacados de su venta apenas cubrían los gastos de explotacion.

En este momento es cuando el famoso Cecil Rhodes, fijado hacía ya tiempo en el país, habiendo hecho una fortuna considerable en la explotacion de la mina *De Beers*, consiguió, de acuerdo con Mr. Barnat y Mr. Reit, fusionar las principales Compañías de la region en una sola Compañía, que tomó el nombre de la «De Beer Consolidated»; muchas veces se ha citado la memorable sesion de doce horas en la que fueron tomados estos importantes acuerdos entre principales poseedores y di-

rectores de las minas de diamantes. Mr. Barnato recibió, por su parte, un cheque de libras esterlinas 5.338.650, del que se muestra todavía una reproduccion en Kimberley. Además de las numerosas ventajas que se reservaron en relacion con lo que habían aportado, los cuatro principales fundadores (Rhodes, Barnato, Brit, Stove), fueron nombrados directores vitalicios, con una participación en los beneficios en este concepto.

Como consecuencia de esta fusion se estableció inmediatamente un monopolio en el comercio de diamantes. La Compañía De Beers rige actualmente el mercado del mundo y puede producir á su capricho la alza y la baja de la preciosa piedra, aumentando ó disminuyendo la produccion, que es inagotable.

Este monopolio, si bien causando la ruina á Kimberley, ha salvado los diamantes de una depreciacion considerable que había alcanzado antes de la fusion de las minas, una baja de un 50 por 100 sobre los precios normales.

Es fácil de comprender que siendo el diamante un objeto de lujo, tiene una venta forzosamente limitada, y que una produccion superior á las necesidades normales no puede ser despachada sin una baja considerable del precio. Para mantener el nivel del precio en una cifra remunerada y constante, la Compañía De Beers ha resuelto no producir cada año más que el número de quilates convenido con un poderoso sindicato de Lóndres que le compra por adelantado toda su producción.

Las tres principales minas del Cabo son actualmente: la De Beers Consolidated Company, la Kimberley-mine y la Bulttontein-mine. Se calcula que las minas de Griqua Land llevan producidos francos 1.500.000.000 de diamantes.

En el Estado libre de Orange existen tambien minas de diamantes, siendo estas minas el producto más importante de su suelo. La principal mina es la Yagersfontein, cuyo nombre es conocido ya en el mundo entero.

Los diamantes de esta mina son de un brillo y de una pureza incomparables, y reemplazan casi ventajosamente los de la India, completamente agotados. Los primeros diamantes fueron descubiertos en 1878; la explotacion se hace todavía á cielo abierto. No es necesario, como en Kimberley, hacer galerías

costosas, á causa de ser el terreno de basalto-duro, que puede resistir los hundimientos. El valor de la produccion anual varia entre 10 y 12 millones y medio de francos. La profundidad de los pozos de extracción es de cerca de 400 pies. En Yagersfontein es donde ha sido descubierto el diamante más grande conocido. El peso de este diamante era de 971 quilates, midiendo más de 13 centímetros.

Desgraciadamente esta magnífica piedra tenía un defecto en la mitad. Fué necesario partirla en dos, obteniéndose dos diamantes espléndidos que pesan 200 quilates cada uno. Esos dos diamantes han sido llamados el *Excelsior* y el *Reitz*. En 1895 fué encontrada otra piedra, sin defecto ninguno, de 634 quilates.

Otras minas, mucho menos importantes, se encuentran igualmente en Fauremith, que cuenta 1.000 habitantes, y en Koffyfontein, donde hay una que promete dar muy buenos resultados.

Por culpa de las minas y de lo que con ellas se relaciona, transportes, monopolio de los explosivos, policía de los trabajos, etc., etc., surgieron las diferencias entre Inglaterra y la República Sud-africana que han traído como necesaria consecuencia la guerra actual, que para bien de la civilizacion hay que desear termine lo más pronto posible.

FIN DEL MANUAL

ÍNDICE.

PAG.

INTRODUCCION. V

PRIMERA PARTE

Piedras preciosas.—Ojeada general. 9
TRATADO PRIMERO.—*El diamante.* 23
Valores comparativos de los diamantes en 1606, 1750, 1865 y 1867. . . . 30
Diamantes célebres por su tamaño y belleza. 37
Diamantes del Africa del Sur. 51
Talla, pulimento y montura del diamante y demás piedras preciosas. . . 52
Precio de los diamantes de color.. 76
Usos del diamante. 77
Producción artificial del diamante. 79
Ensayos prácticos para reproducir el diamante. 83
Diamantes falsos. 94
Procedimiento para imitar el diamante tallado en rosa. 95
Composicion de agua de cristal imitando el diamante (de Loysel) . . . 95
Otras de M. Bastenaire. 96
Strass. 96
Otra. 97
Cristal ó strass para imitar las piedras preciosas diversamente coloridas. . 97
Ultima palabra sobre la fabricacion artificial del diamante. 99
TRATADO SEGUNDO.—*Piedras de color.* 101
Corindon. 104
Rubí. 106
Zafiro. 113
Topacio.. 118
Amatista. 123
Esmeralda.—Berilo.—Agnamaría 124

PÁG.

Cimofana ó crisólito opal ú oriental. . . . 130
Turquesa. . . . 131
Amatista occidental.. . . . 140
Zafiro de agua. . . . 141
Venturina ó piedra sol. . . . 142
Ópalo. . . . 144
Hidrófano. . . . 148
Tercera seccion.—Ágata . . . 148
Primera variedad.—Calcedonia. . . . 149
Cacholong . . . 150
Cornalina . . . 150
Heliótropo. . . . 151
Segunda variedad —Ónice. . . . 151
Sarda. . . . 152
Sardonyx. . . . 152
Sardónica. . . . 152
Sard-ágata. . . . 153
Jaspe. . . . 153
Segunda clase.—Zircon. . . . 157
Granate.. . . . 159
Peridote, Olivina. . . . 162
Jade. . . . 163
Turmalina . . . 165
Labrador. . . . 166
Lápis-lázuli.. . . . 167
Malaquita. . . . 169
Hematites. . . . 170
Perla.—Coral.—Ambar.—Jaspe. . . . 170
Coral. . . . 176
Ámbar. . . . 179
Azabache. . . . 180
Talla de las piedras preciosas. . . . 182
Montura de las piedras preciosas. . . . 184
Grabado de las piedras preciosas. . . . 187
Produccion artificial de las piedras preciosas verdaderas. . . . 193
Piedras preciosas falsas. . . . 203
Piedras dobladas ó imitadas . . . 206
Piedras preciosas falsas, artificiales. . . . 206
Rubí falso. . . . 209
Zafiro falso. . . . 209
Topacio falso. . . . 209
Esmeralda falsa.. . . . 210
Amatista falsa. . . . 211
Granate falso. . . . 211
Venturina falsa. . . . 211
Perlas falsas. . . . 212
Perlas artificiales que imitan á las perlas finas. . . . 214
Coral falso . . . 214
Coloracion artificial de las piedras duras empleadas en el grabado. . . . 214
Caractéres generales de las piedras preciosas. . . . 216 219

SEGUNDA PARTE

	Pág.
TRATADO PRIMERO.—*Preliminares.*	221
Metales preciosos.—Oro.	222
Piedras de toque.	224
Plata.	225
Platino.	226
TRATADO SEGUNDO.—*Del dorado.*	227
Preparacion de la disolución mercurial.	228
Volatilizacion del azogue.	228
Del color mate.	229
Cera para dar color.	229
Dorado á pulso ó en frío.	230
Preparacion del oro en polvo para dorar.	231
Color de oro á la francesa.	231
TRATADO TERCERO.—*Del plateado.*	233
TRATADO CUARTO.—*Aleaciones.*	235
Aleacion de un amarillo brillante.	236
Aleacion color de oro.	236
Otro color de oro muy hermoso.	236
Otro color de oro.	236
Cobre blanco.	236
Cobre violeta.	237
Otro verde	237
Aleacion á propósito para recibir el dorado.	237
Azófar ó laton.	237
Bronce.	236
Caractéres de imprenta.	238
Estaño de vajilla.	238
Oro artificial.	238
TRATADO QUINTO.—*De los esmaltes.*	239
Esmaltes de color.	241
Esmalte azul.	242
Esmalte oscuro.	242
Esmalte amarillo.	242
Esmalte negro.	243
Esmalte naranjado.	243
Esmalte rojo.	243
Esmalte verde.	244
Esmalte amarillo.	246
Esmaltes oscuros.	246
Negro para pintar y para mezclar con otros colores.	246
Esmalte naranjado	246
Esmalte rojo claro.	247
Esmalte rojo subido.	247
Esmalte sobre plata, empleado en Persia, en las Indias y en Rusia.	247
Esmaltes trasparentes	248
Procedimiento de placaje.	248
Composicion de cristal	248

Pag.

Esmalte rojo trasparente. 249
Esmalte azul trasparente. 249
Esmalte azul opaco. 249
Esmalte blanco. 249
Esmalte violeta. 249
Esmalte verde trasparente. 250
Esmalte negro opaco. 250
Esmalte negro. 250
Esmalte gris. 250
Modo de fabricar bajo-relieves de esmalte. 251
Bajo-relieves independientes ó sueltos. 252
Tratado sexto.—*Del plaqué*. 253
Plaqué de oro y de platino. 254
Tratado séptimo.—*De las soldaduras*. 255
Soldadura para las cadenas de plata. 256
Excelente soldadura para el oro. 257
Soldadura para la plata. 257
Fórmulas indicadas.. 260
Tratado octavo.—*De la bisutería*. 262
Bisutería de acero. 264
Bisutería de oro y de plata. 265
Pendientes. 267
Cadenas. 267
Composicion del color de joyas. 268
Manera de reavivar las obras de oro en color 269
Modo de pulir la bisutería de oro. 269
Polvo para dar un bello color de oro á las obras de bisutería. 272
Para restablecer el brillo de los galones de oro ó de plata empañados . . 272
Modo de realzar el color del oro. 272
Modo de dar al oro un bello color subido.. 273
Color de oro á la francesa. 274
Agua para dar color de oro á un metal cualquiera. 275
Color verde para las cadenas.. 275
Modo de limpiar y blanquear la plata. 275
Para dar brillo á las piezas de plata. 276
Curiosidades.—Las minas en el Africa del Sur.. 277

FIN DEL ÍNDICE

CATÁLOGO

DE LA CASA EDITORIAL

GUIA DEL CULTIVADOR DE MONTES y guardería rural ó silvicultura-práctica en la cual se trata de semillas, de los Criaderos, del régimen y cultivo de los bosques, por Crinon. Un tomo.—Precio 2 pesetas.

MANUAL COMPLETO DEL TINTORERO, por Vergnaud.—Arte de teñir la lana, seda, etc., y quitar toda clase de manchas—Segunda edición, en 8.º mayor.—Precio 5 ptas.

EL CONSULTOR DE ARTES Y OFICIOS (segunda edición).—*Metales:* Hierro, Acero, Cobre, etc., etc., por Montellano del Corral, un cuaderno en 4.º.—Precio 1'50 ptas.

ARTE DE LOS FUEGOS ARTIFICIALES.—Por Audot, con láminas, un tomo 8.º mayor.—Precio 2 ptas.

LIBRO DE CHISTES.—Colección de epígramas, cuentos anécdotas, mentiras, verdades, chascarrillos, humoradas, disparates, *sermones*, con grabados, cuarta edición.—Precio 1 pta.

MANUAL DEL AJEDRECISTA, por Ricart.—Obra utilísima no sólo á los principiantes, si que también á los buenos jugadores por el sin número de casos prácticos que contiene.—Un tomo en 8.º mayor.—Precio 2 ptas.

JUEGOS DE MANOS, ó arte de hacer diabluras, de naipes y de prendas, con 150 juegos á cual más sencillos y divertidos con fantasmagoría, sombras y otros entretenimientos para tertulias. Décima edición Un tomo en 8.º con grabados.—Precio 1 pta.

HISTORIA DE BERTOLDO *la de Bertoldino su hijo y la de Cacaseno su nieto.* Un tomo en 8.º—Precio 1'50 ptas.

PINTURA DEL AMOR CONYUGAL considerado en el estado del matrimonio, por Venette. Un tomo en 8.º mayor.—Precio 3 ptas.

FISIOLOGÍA DESCRIPTIVA DE LAS TREINTA BELLEZAS DE LA MUJER.—Análisis histórico de sus cualidades físicas y morales, sus perfecciones é imperfecciones, temperamentos, fisonomías, caractéres, consejos higiénicos para conservar la salud, por A Debay.—Un tomo en 4.º, magnífica edición.—Precio 3'50 ptas.

LA CABAÑA DEL TÍO TOMÁS ó los negros de América, por Harriet Beecher Stowe.—Edición esmerada é ilustrada con cuatro magníficas láminas intercaladas. Un tomo en 4.º—Precio 4 pesetas.

LA ARAUCANA, el gran poema de Ercilla, forma 2 tomos en 8.º—Precio 2 pesetas.

LOS MODERNOS DERROTEROS DE LA HIGIENE.—Un problema de higiene resuelto.—La habitación del obrero.—Epístolas á Plácido, por el Dr. don E. Bertrán Rubio. Un tomo en 8.º mayor.—Precio 2 ptas.

EL MÁGICO PRODIGIOSO, por Calderón de la Barca.—Precio 1 pta.

LA VIDA ES SUEÑO, por Calderón de la Barca.—Precio 1 pta.

EL ALCALDE DE ZALAMEA, por Calderón de la Barca.—Precio 1 pta.

EL CASTIGO SIN VENGANZA, por Lope de Vega.—Precio 1 pta.

ROMEA Y JULIETA, por Shakespeare.—Precio 1 pta.

HERNANI, por Victor Hugo.—Precio 1 peseta.

GRANDES CACERIAS (caza menor). Raymat, Balmaña, Montagut, Gimenells, etc., etc.—Narraciones y recuerdos íntimos de caza, con infinidad de detalles respecto la caza de la perdiz y de la liebre, por M. Sauri, 1 tomo 4.º mayor, con fototipias.—Precio 3'50 ptas.

LOS PERROS DE MUESTRA FRANCESES E INGLESES, por A. de la Rue, Marqués de Chierville y Ernesto Bellecroix.—Perros de caza, razas cruces y circunstancias especiales que debe tener un buen perro de muestra. Consta de 44 grabados. Versión española de C. F.—Ilustraciones de E. Bellecroix.—Un tomo en folio.—Precio 9 ptas.

LA CAZA DE LA PERDIZ con escopeta, al vuelo y con perro de muestra, por Manuel Sauri.—segunda edición.—Precio 1 pta.

CRÍA LUCRATIVA DE LAS GALLINAS Y DEMÁS AVES DE CORRAL, por don Diego Navarro y Soler. Un tomo con 181 grabados.—Precio 6 ptas.

MANUAL DEL CARPINTERO Y EBANISTA ó carpintería de armar, de taller y de muebles, comprendiendo la parte de ebanistería, barnices y pulimento, con un apéndice del cajero embalador, por García López.—Dos tomos con 215 figuras y el Album, 7'50 ptas.

TEORÍA Y PRÁCTICA DE TASACIÓN AGRÍCOLA, por Angel de Torrejón y Boneta.—Métodos generales de valoración. Valoración empírica y analítica de predios rústicos, y especial de prados, huertos, terrenos incultos, y de cultivos arbóreos y arbustivos; Tasación de montes, Valoración del agua y de mejoras territoriales, de construcciones, de fincas sujetas á cargas y servidumbres, etc.; Aforos, Catastro, Legislación pericial.—Precio 9 ptas.

FABRICACIÓN de toda clase de barnices, por Miyares, 1'50 ptas.

PREPARACIÓN DE LAS CONSERVAS de carnes, pescados, leches, frutos y legumbres, por Balaguer.—Tercera edición, 1898.—Un tomo con 25 grabados, en tela, 4 ptas.

FABRICACIÓN DE JABONES DE TODAS CLASES, por D. F. Balaguer.—5.ª edición, año 1899, corregida y aumentada con los últimos adelantos.—Análisis de los jabones.—Un tomo con 35 grabados, 4 ptas.

EL ACEITE DE OLIVA; su extracción, clarificación y refinación; medios de presentar nuestros aceites en los mercados extranjeros en competencia con los de Francia é Italia, con nociones acerca del cultivo del olivo en España, por Manjarrés.—Aprovechamiento de resíduos y porvenir de la producción aceitera; con 135 grabados, 8 ptas.

LA AGRICULTURA al amor de la lumbre; datos y consejos prácticos sobre agricultura, ganadería y economía rural, por Aragó; con 21 grabados, 6 ptas.

ALMIDONES, FÉCULAS Y SUS DERIVADOS.—Fabricación del almidón de trigo, arroz, maíz, etc.; féculas, dextrinas, pastas para sopa, fideos, macarrones, sémolas, etc.; por Balaguer. —Segunda edición, con 22 grabados, 3 ptas.

BEBIDAS alcohólicas y fermentadas; vinos, licores, cervezas, horchatas, etc.; por Sotomayor; 3'50 ptas.

CULTIVO DE LA CAÑA de azúcar y demás plantas sacarinas, y fabricación y refinación de los azúcares, por Balaguer; con 35 grabados, 4 pesetas.

FABRICACIÓN DE CERVEZAS y gaseosas; contiene la fabricación de cervezas inglesas, alemanas austriacas, gaseosas, vinos, cervezas y sidras, por Balaguer; con 42 grabados, 4 pesetas.

EL CULTIVO del tabaco. La planta, sus medios físicos, su cultivo y recolección, por S. M. Priego; 2 ptas

TRATADO DEL CULTIVO de la vid en España: su perfeccionamiento y mejora; estudio sobre las vides americanas: su adaptación y establecimiento de la vid europea por injerto: enfermedades de la vid y su tratamiento, etc., por Hidalgo Tablada.—Tercera edición, siendo hoy la obra más moderna; con 74 grabados y una lámina, 6 ptas.

FABRICACIÓN DE CURTIDOS, por García López. Preparación de las pieles: obtención de cueros, vaquetas, becerros, tafiletes, zapas, cordobán, pergamino, vitelas, tela cuero, cartón cuero, linoleum, etc: sistemas de coloración y tinte: arte de peletería y manguitería, y cuanto se relaciona con la industria, con 24 grabados, 5 pesetas.

EL EXTERMINADOR DE LOS FARSANTES EN JABONES, cosméticos y específicos, nueva edición, por Navarro; 6 ptas.

TRATADO PRÁCTICO DEL FOGONERO Y MAQUINISTA, por Gironi, conteniendo cuantas explicaciones sobre las máquinas de vapor son necesarias, y su manejo, cuidado conservación y conducción prácticas; con numerosos grabados, 5 ptas.

LA GALLINA: tratado de incubación natural y artificial, por Montellano: nueva edición, con grabados, 3 ptas.

TRATADO DEL GANADO lanar y cabrío por Aragó. Obra la más completa que existe, con 71 grabados, 7'50 ptas.

TRATADO DEL GANADO VACUNO, por Prieto y Prieto.—Contiene: conformación de las reses vacunas; sus cruzamientos; razas; alimentación, cría y cuidado; caractéres y productos de las de labor, de cebo, de lidia y lecheras; enfermedades y sus remedios, etc.; con 101 grabados, 8 ptas.

GOMAS, resinas y esencias, por Balaguer.—Precio 2 ptas.

GUÍA PRÁCTICA DEL TORNERO en toda clase de materiales, por Gironi; con 47 grabados.—Precio 3'50 ptas.

MANUAL DEL PESCADOR.—Tratado completo de pesca con anzuelo y redes. Con grabados.—Precio 2 ptas.

MANUAL DEL PINTOR, DORADOR Y CHAROLISTA, por Saenz.—Precio 2'50 pesetas.

MIL DOSCIENTOS SECRETOS.—Procedimientos, recetas y remedios útiles y nuevos, por Ronquillo.—Precio 2'50 pesetas.

TRATADO PRÁCTICO DE LA MOLINERÍA, por Gironi.—Conocimiento, conservación y limpia de granos; molienda con piedras y austro-húngara ó por cilindros; molinos especiales; con 83 grabados. Obra la más moderna y completa.—Precio 6 ptas.

LA PANADERÍA.—Manual práctico de la fabricación de toda clase de pan, por Gironi.—Últimos procedimientos de panificación; fabricación del pan blanco, moreno, de centeno, de flor, de Londres, de París, del Norte, de Viena y otros de lujo, fabricación de galletas y pastas de diferentes clases; con 37 grabados.—Precio 3 ptas.

PARQUES, JARDINES Y FLORES.—Tratado de jardinería y floricultura, por Muñoz y Rubio. Obra la más moderna y completa; con 141 grabados.—Precio 6'50 ptas.

LA PASTELERÍA AL ALCANCE DE TODOS.—De suma utilidad para los pasteleros y familias. 2.000 fórmulas, adornada con infinidad de grabados. —Segunda edición.—Precio 3 ptas.

PERFUMES, COSMÉTICOS Y AGUAS DE OLOR, etc., por Balius.—Precio 2 pesetas.

LAS VACAS DE LECHE.—Señales característicos de las mejores razas. Sus cualidades, descripción de aparatos para saber el estado de la leche y peso que debe tener la manteca, por Magne y Figuier. Obra ilustrada con grabados.—Precio 2'50 ptas.